

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Secção Autónoma de Ciências Sociais Aplicadas
Ciências de Educação

DINÂMICA RELACIONAL ENTRE PARES DE ALUNOS

**UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A COMPREENSÃO DOS PROCESSOS DE
APRENDIZAGEM EM FÍSICA UTILIZANDO MEIOS COMPUTACIONAIS**

Por

Cremilde Fernandes Caldeira Ribeiro

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Ciências de Educação - Educação e Desenvolvimento, pela Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, sob a orientação conjunta da Professora Doutora Teresa Ambrósio e do Dr. António Jorge Andrade

LISBOA
1995

RESUMO

Este estudo investigou se o ambiente de aprendizagem criado na sala de aula, nomeadamente, o trabalho efectuado em pequeno grupo utilizando computador, software específico, fichas de trabalho e o apoio do professor, constituiu ou não um poderoso ambiente de aprendizagem.

Investigou ainda se a dinâmica relacional que se estabeleceu entre os pares de alunos, do mesmo sexo ou não, e utilizando meios computacionais, influenciou a aprendizagem.

O plano metodológico utilizado no estudo para se proceder à investigação sobre o ambiente de aprendizagem, foi um plano pré-experimental, enquanto que para a investigação sobre a dinâmica relacional, se utilizou a observação directa e a entrevista semi-directiva.

Os resultados do estudo indicam-nos que o ambiente de aprendizagem criado na sala de aula constituiu um poderoso ambiente de aprendizagem.

No estudo que se fez sobre a dinâmica relacional entre os diferentes pares, verificou-se que a estratégia utilizada por cada um dos pares na realização de determinada tarefa era diferente para cada par, e estava directamente relacionada com a própria dinâmica.

Quanto à influência que a dinâmica relacional estabelecida entre os pares tem sobre a aprendizagem, parece haver indícios de que tal acontece, havendo no entanto necessidade de um aprofundamento maior desse estudo.

ABSTRACT

This study has investigated whether the learning environment created in the classroom was, or was not, a powerful learning environment, namely the computer work done in a small group, using specific software, worksheets and the support of the teacher.

It has also investigated whether the relational dynamics which have been established between the different pairs of pupils, same or different sex, and using computational means has influenced the learning process.

The methodological plan used in the study to investigate the learning environment was a pre-experimental one, whereas for the investigation about the relational dynamics direct observation and semi-directed interview were used.

In the study that has been done on the relational dynamics between the different pairs of pupils it has been verified that the strategy used by each one in the accomplishment of a specific task was different for each pair of pupils and was directly related to the dynamics.

About the influence that the relational dynamics established between the different pairs of students has in the learning process there seems to be signs that it is a real fact. Anyway a deeper study will have to be done.

ÍNDICE DE MATÉRIAS

Índice de figuras	7
Índice de quadros	8
Introdução	10

CAPÍTULO 1

1 Da psicologia social à psicologia social cognitiva

1.1 Formação da Psicologia Social	13
1.2 A importância do grupo	14
1.2.1 O conceito de grupo	14
1.2.2 As condições históricas e sociais gerais que levaram ao conceito de dinâmica de grupos	15
1.2.3 Quatro causas directas do conceito de dinâmica de grupos	17
1.2.4 Análise dos processos de interacção no grupo	20
1.3. Estudos feitos no campo da Psicologia Social e envolvendo grupos. Conceitos e teorias	23
1.3.1 Relação social. Socialização	23
1.3.2. Normas e suas funções	23
1.3.3. Influência social. O conformismo.	25
1.3.4. A teoria da dissonância cognitiva	26
1.3.5. Funções dos conflitos sociais	28
1.4. Psicologia social cognitiva. Conflito sócio-cognitivo	28
1.4.1. Perspectiva estruturalista.....	30
1.4.2. Perspectiva processual	31
1.5 A pessoa em aprendizagem	34

CAPÍTULO 2

2. Revisão da literatura, contexto e problemática

2.1 Revisão da literatura	37
2.1.1. Aprendizagem e interacção de pares	37
2.1.2. Computadores na educação	39
2.1.3 Algumas ideias e conceitos a ter em conta num trabalho que envolva crianças e meios computacionais	40

2.1.4 Utilização de computadores no ensino em Portugal.	45
2.2 Contexto e problemática	47
2.2.1. Razões que nos levaram a efectuar o estudo	47
2.2.2. Objectivos do estudo-questões que se levantam ..	49

CAPÍTULO 3

3 Metodologia da investigação

3.1 Concepção metodológica do estudo	51
3.2 Descrição do estudo exploratório	51
3.2.1 Os sujeitos observados	51
3.2.2 Os materiais utilizados na recolha dos dados.....	52
3.2.3 Descrição do método de trabalho seguido	54
3.2.4. Problemas detectados	56
3.3. Descrição do processo de recolha de dados para o estudo actual	57
3.3.1 Os sujeitos observados	57
3.3.2. Os materiais utilizados na recolha de dados e os períodos em que esta ocorreu	57
3.3.3 Descrição da recolha definitiva dos dados	57

CAPÍTULO 4

4 Análise dos dados

4.1 Análise dos dados obtidos pelo inquérito, pelo teste de Matrizes Progressivas de Raven e pelo teste IGV	61
4.2. Selecção dos grupos de trabalho e o trabalho efectuado com o computador	64
4.3. Análise dos dados para a verificação do Objectivo 2 deste estudo	66
4.3.1 Grupo constituído pelas duas raparigas K e F.....	68
4.3.2 Grupo constituído pelos dois rapazes Jo e N	82
4.3.3 Grupo constituído pelo rapaz J e pela rapariga C .	94
4.4 Análise das entrevistas.....	108
4.4.1.Par constituído pelas duas raparigas K e F - Análise da entrevista	109
4.4.2.Par constituído pelos dois rapazes Jo e N - Análise da entrevista	110
4.4.3. Par constituído pela rapariga C e pelo rapaz J - Análise da entrevista	111

CAPITULO 5

5 Conclusões

5.1 Recordando os objectivos do estudo.....	112
5.2 Análise da dinâmica relacional, do grau de satisfação e da progressão da aprendizagem, nos pares estudados	114
5.2.1. A díade formada pelas raparigas K e F	114
5.2.2 A díade formada pelos rapazes Jo e N	120
5.2.3. A díade formada pelo rapaz J e pela rapariga C.	128
5.3 A atitude face aos computadores	134
5.4 Notas finais	137

Agradecimentos	140
-----------------------------	------------

Bibliografia	141
---------------------------	------------

Índice de autores	151
--------------------------------	------------

Índice temático.....	153
-----------------------------	------------

Anexos

Anexo 1 - Inquérito destinado a alunos	156
Anexo 2 - O teste IGV	159
Anexo 3- Fichas de trabalho utilizadas na sala de aula sem a utilização do computador.....	168
Anexo 4 - Fichas de trabalho utilizadas na sala de aula com a utilização do computador.....	172
Anexo 5 - Problema colocado na sessão videogravada.....	180

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 - Exemplo de uma questão da série C das Matrizes Progressivas de Raven	53
Figura 4.1 - Atitude dos alunos face ao computador	61
Figura 4.2 - Posse de um computador em casa.....	62
Figura 4.3 - Frequência de utilização do computador na escola.....	62
Figura 4.4 - Programas mais utilizados pelos alunos	63
Figura 4.5 - Gráfico da pontuação obtida pelos alunos no teste IGV	65
Figura 4.6 - Fase I do trabalho de K e F	69
Figura 4.7 - Fase II do trabalho de K e F.....	72
Figura 4.8 - 1º Passo da Fase III do trabalho de K e F	74
Figura 4.9 - 2º Passo da Fase III do trabalho de K e F	75
Figura 4.10 - Os três passos da Fase IV do trabalho de K e F.....	77
Figura 4.11 - Fase I do trabalho entre Jo e N	84
Figura 4.12 - 1º passo da Fase II do trabalho de Jo e N	86
Figura 4.13 - 2º passo da Fase II do trabalho de Jo e N	87
Figura 4.14 - A Fase III do trabalho de Jo e N	89
Figura 4.15 - Os vários passos da Fase IV do trabalho de Jo e N.....	91
Figura 4.16 - A Fase I do trabalho entre J e C.....	96
Figura 4.17 - O 1º passo da Fase II do trabalho de J e C.....	99
Figura 4.18 - O 2º passo da Fase II do trabalho de J e C.....	99
Figura 4.19 - O 3º passo da Fase II do trabalho de J e C.....	100
Figura 4.20 - O 1º passo da Fase III do trabalho de J e C.....	102
Figura 4.21 - O 2º passo da Fase III do trabalho de J e C.....	103
Figura 4.22 - A Fase IV do trabalho de J e C	105
Figura 5.1 - Pontuação obtida por K e F no Pré-teste e no Pós-teste	114
Figura 5.2 - Pontuação obtida por Jo e N no Pré-teste e no Pós-teste	120
Figura 5.3 - Pontuação obtida por C e J no Pré-teste e no Pós-teste	128

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 - Sistema de categorias de Bales para classificação das interacções	21
Quadro 3.1 - Matriz de objectivos do teste IGV	54
Quadro 4.1 - Pontuação obtida no teste das Matrizes Progressivas de Raven	63
Quadro 4.2 - Pontuação obtida no teste IGV (Pré-teste)	64
Quadro 4.3 - Constituição dos grupos	64
Quadro 4.4 - Pontuação obtida no teste IGV (Pós-teste)	65
Quadro 4.5 - Agrupamento das categorias de Bales	67
Quadro 4.6 - Categorização das interacções entre K e F	68
Quadro 4.7 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções entre K e F	68
Quadro 4.8 - Agrupamento das categorias correspondente à Fase I do trabalho de K e F	70
Quadro 4.9 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase II do trabalho de K e F	73
Quadro 4.10 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase III do trabalho de K e F	75
Quadro 4.11 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase IV do trabalho de K e F	79
Quadro 4.12 - Categorização das interacções entre Jo e N	82
Quadro 4.13 - Agrupamento de categorias das interacções entre Jo e N	83
Quadro 4.14 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase I do trabalho de Jo e N	84
Quadro 4.15 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase II do trabalho de Jo e N	86
Quadro 4.16 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase III do trabalho de Jo e N	90
Quadro 4.17 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase IV do trabalho de Jo e N	92
Quadro 4.18 - Categorização das interacções entre J e C	94
Quadro 4.19 - Agrupamento de categorias correspondentes às interacções entre J e C	94
Quadro 4.20 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase I do trabalho de J e C	98

Quadro 4.21 - Agrupamento das categorias correspondentes às interações na Fase II do trabalho de J e C	101
Quadro 4.22 - Agrupamento das categorias correspondentes às interações na Fase III do trabalho de J e C	104
Quadro 4.23 - Agrupamento das categorias correspondentes às interações na Fase IV do trabalho de J e C	106
Quadro 4.24 - Resumo da entrevista a K e F de acordo com as categorias estabelecidas	107
Quadro 4.25 - Resumo da entrevista a Jo e N de acordo com as categorias estabelecidas	108
Quadro 4.26 - Resumo da entrevista a C e J de acordo com as categorias estabelecidas	109

Introdução

Foram várias as motivações pessoais que estiveram na base deste trabalho, no entanto, elas estiveram sempre relacionadas com a minha vida profissional - ser professora de Física e Química. Algumas questões que se me foram colocando, estavam relacionadas com o facto desta disciplina ter um carácter essencialmente experimental, e dos alunos terem de trabalhar frequentemente em grupo. Esse facto leva a que se verifique que haja grupos bem sucedidos e outros mal sucedidos nas tarefas propostas, pelo que houve sempre da minha parte uma necessidade de tentar perceber porque é que isso acontecia.

Uma outra razão que me levou a querer efectuar este trabalho, foi a de que estando eu ligada desde o princípio ao Projecto MINERVA e à sua implementação na escola, se verificar que, sempre que os alunos utilizavam o computador, o tinham de fazer em grupo. Este facto fez com que me surgissem algumas dúvidas relacionadas com a aprendizagem dos alunos, nomeadamente, no que dizia respeito à influência que poderia ter na sua aprendizagem, o facto de terem de utilizar em grupo o computador.

Do cruzamento destas várias razões surgiu o trabalho que agora se apresenta, e que teve dois objectivos.

O primeiro foi o de verificar se o ambiente de aprendizagem criado na sala de aula nomeadamente, o trabalho efectuado em pequeno grupo utilizando computador, software específico, fichas de trabalho e o apoio do professor, constitui ou não um poderoso ambiente de aprendizagem.

O segundo objectivo foi o de tentar compreender de que modo é que as dinâmicas relacionais que se estabelecem entre pares de alunos, do mesmo sexo ou não, e utilizando meios computacionais, influencia a aprendizagem.

Nos Capítulos 1 e 2 deste trabalho apresentam-se algumas referências teóricas do campo da Psicologia Social, da Psicologia Cognitiva e da Pedagogia apoiada em Tecnologias de Informação, às quais se recorreu para tentar criar um quadro de conceitos e de lógicas compreensivas que permitisse construir uma “*demarche científica*” para a investigação empírica das questões de partida e consequente leitura dos dados.

Assim, no Capítulo 1, faz-se uma abordagem sob o ponto de vista da Psicologia Social do conceito de *grupo* e das condições históricas e sociais gerais que levaram ao conceito de *dinâmica de grupos*. Neste capítulo também se apresenta o processo seguido por Bales para proceder à análise das interacções que se estabelecem num grupo, que levaram à *diferenciação de papéis* dentro do grupo, e que foi seguido por nós.

Nele se abordam ainda alguns dos estudos feitos no campo da Psicologia Social, envolvendo grupos, e que levaram ao aparecimento de certos conceitos, como os de *relação, interacção, normas, atitudes, influência social*, e ao aparecimento de certas teorias, como por exemplo a *teoria da dissonância cognitiva* e a sua relação com o *conflito* e a mudança de *atitudes*. Nele se faz ainda referência às funções dos conflitos sociais e à importância que lhe é dada pela *teoria do conflito sócio-cognitivo*.

Dentro ainda da Psicologia Social Cognitiva e dentro da *teoria do conflito sócio-cognitivo*, faz-se ainda uma referência especial ao surgimento de duas perspectivas diferentes para a abordagem das interacções entre pares, em que os sujeitos têm de colaborar para resolver em conjunto uma tarefa, e arranjar uma solução comum - a *perspectiva estruturalista* e a *perspectiva processual*.

Finalmente, e ainda dentro deste capítulo, toma-se contacto com a perspectiva de Legroux e Lerbet quando se quer analisar a pessoa em aprendizagem.

No Capítulo 2, apresenta-se uma revisão da literatura relacionada com a utilização dos computadores na educação, dos problemas que têm surgido, e de algumas ideias e conceitos a ter em conta quando existe um trabalho que envolva crianças e meios computacionais.

De entre os vários autores citados, é de referir a influência que De Corte teve no desenvolvimento do nosso trabalho ao evidenciar a importância que podem ter as Tecnologias de Informação na aquisição de conhecimentos, capacidades e atitudes dos alunos, desde que estejam integradas em potentes ambientes de ensino-aprendizagem.

Citam-se ainda os trabalhos desenvolvidos por alguns autores que abordam o tema do trabalho de grupo utilizando meios computacionais, em que alguns deles referem especificamente o trabalho de díades, e as diferenças que surgem quando se tratam de pares do mesmo sexo ou de sexo diferente.

Faz-se ainda, neste capítulo, uma referência à utilização dos computadores no ensino em Portugal, dando-se conta de alguma investigação que tem sido feita nesse campo.

Finalmente, na contextualização e problemática, apresentam-se ainda outras razões que gostávamos de ver esclarecidas, e que estavam relacionadas com algumas das dificuldades apresentadas pelos alunos em associar o movimento de um objecto à representação gráfica da sua posição em função do tempo.

No Capítulo 3, apresenta-se a concepção metodológica do estudo, bem como a descrição de alguns problemas surgidos na sua implementação. Nele se faz a descrição do processo de recolha de dados, fazendo-se referência aos sujeitos a serem observados e aos materiais utilizados na recolha dos dados.

No Capítulo 4, procede-se à análise dos dados obtidos pelos diversos instrumentos utilizados. A análise desses dados vai permitir tirar algumas conclusões em relação à verificação dos dois objectivos deste estudo.

Finalmente, no Capítulo 5, apresentar-se-ão as conclusões que foram possíveis tirar deste estudo, bem como algumas sugestões apresentadas para estudos futuros.

CAPITULO 1

1 Da psicologia social à psicologia social cognitiva

1.1 Formação da Psicologia Social

De acordo com Ficher (1987), pode afirmar-se que a Psicologia Social é uma disciplina nova pois o seu aparecimento deu-se há cerca de um século.

O pensamento social na Europa, sofrendo as influências de Marx no século XIX e de Durkheim no princípio do século XX, construiu as bases da psicologia social ao pôr em evidência a importância do colectivo na compreensão dos fenómenos psicológicos.

Ficher (1987), no resumo que faz sobre a emergência da psicologia social, foca as contribuições de quatro autores: Comte, Tarde, Le Bon e Durkheim.

Auguste Comte caracteriza o indivíduo como ser social, e pretende aprofundar o conhecimento do homem através da sua maneira de ser em sociedade. Para ele o homem é também moldado pela sociedade, não está isolado, mas integrado num determinado grupo, mais ou menos organizado, sendo este o objecto de estudo da nova ciência.

Cerca do ano de 1903, Tarde, a quem se deve o termo de *psicologia social*, estuda o indivíduo na medida em que o seu comportamento é influenciado pelas determinações sociais. Os objectos de estudo são principalmente os grupos e as instituições, enquanto compostos por indivíduos.

Tarde aparece como um precursor dos estudos sobre mecanismos essenciais de Psicologia Social, como sejam as opiniões e as atitudes.

No final do século XIX, Le Bon aborda pela primeira vez uma situação colectiva importante: a multidão.

O estudo de Le Bon é um estudo psicológico do homem na multidão, ele observa que o comportamento dos homens no meio dos outros difere essencialmente da sua psicologia individual, "a multidão dá aos indivíduos uma espécie de alma colectiva que os faz sentir, pensar e agir de uma maneira diferente daquela que sentiria e agiria cada um dos indivíduos isoladamente".

No princípio do século XX, Durkheim, ao elaborar uma investigação sobre o suicídio, descobre, ao fazer um estudo estatístico sobre o número de suicidas nos diferentes países da Europa ao longo do século XIX, que havia um factor comum: o grau de integração do indivíduo na sociedade.

Durkheim concluiu que a tendência para o suicídio era inversamente proporcional ao grau de integração religiosa, familiar e política do indivíduo.

Durkheim demonstrou assim que um acto individual e tão isolado encontrava uma explicação no papel das influências sociais que pesam sobre os indivíduos.

1.2 A importância do grupo

1.2.1 O conceito de grupo

Só a meio do século XVIII é que a palavra *grupo* começou a designar uma reunião de pessoas (Anzieu e Martin, 1986).

A etimologia da palavra refere que grupo está relacionado com as palavras *nó* e *ligação*, mas também com as palavras *circular*, *roda* e *círculo*. A relação que existe com as palavras, *nó* e *ligação*, é devido ao facto destas estarem conotadas com o grau de coesão entre os seus membros. Quanto às palavras *roda* e *círculo* elas designam uma reunião de pessoas.

Para Anzieu e Martin a palavra grupo designa o conjunto de pessoas reunidas, ou que podem querer reunir-se. Estes grupos de pessoas podem ter várias formas e designações de acordo com o seu tamanho e características:

- *a multidão*, quando um grande número de indivíduos se reúnem num mesmo lugar sem terem procurado reunir-se;
- *o bando*, designação atribuída a um conjunto de indivíduos que se reúnem voluntariamente e que têm semelhanças;
- *o agrupamento*, que designa um agrupamento de pessoas quer seja em número pequeno, médio ou elevado (que pode ir das dezenas às centenas) que se reúnem frequentemente e com determinado objectivo;
- *o grupo primário ou grupo restrito*, que especificam como tendo um número restrito de membros e havendo entre eles uma procura activa, e em comum dos mesmos princípios; relações afectivas; uma forte interdependência e solidariedade; diferenciação de papeis; uma constituição de normas, crenças, sinais e ritos próprios do grupo.

Anzieu e Martin referem ainda que as características do grupo restrito ou primário têm sido acentuadas de diversas maneiras conforme os autores. Assim afirmam que:

- Kurt Lewin definiu o *grupo* como uma dupla interdependência entre os membros e entre as variáveis de campo.
- Cattell acentua a satisfação que leva às necessidades dos seus membros
- Moreno definiu o grupo pelas afinidades entre os seus membros
- Homans e Bales estudaram os grupos através das comunicações no seu interior e das interacções que daí resultam entre cada um dos membros.

Anzieu e Martin transcrevem o que Homans entende por *grupo*: "um pequeno grupo consiste num certo número de pessoas que comunicam entre si

durante um certo tempo e que é pouco numeroso, para que cada um possa comunicar com os outros, não por pessoa interposta, mas face a face".

Transcrevem também o que Bales entende por *pequeno grupo*: "um certo número de pessoas em interacção cada uma com cada uma das outras, numa reunião ou numa série de reuniões face a face, em que no seu decorrer cada membro recebe alguma impressão ou percepção de cada um dos membros, tanto quanto possível considerado como suficientemente distinto dos outros, no decorrer da qual emite alguma reacção para cada um dos outros, considerado como uma pessoa individual, na condição de, pelo menos se lembre que a outra pessoa está presente. A reacção pode ser emitida à posteriori após a recolha de informação, com consciência da presença do outro".

A distinção entre *grupo primário* e *grupo secundário* é do sociólogo C. H. Cooley. Para este autor, (Anzieu e Martin, 1986; Mucchielli, 1983), o *grupo primário* é caracterizado por uma associação e uma cooperação íntima face a face, que do ponto de vista psicológico foca a existência de uma certa fusão das individualidades num todo comum, de modo que a vida comum e o princípio do grupo se tornam a vida e o princípio de cada um. Os *grupos primários* são primários no sentido em que trazem ao indivíduo a sua experiência mais primitiva e a mais completa da unidade social. Assim, estes grupos são fontes de vida não somente para o indivíduo mas para as instituições sociais.

Para Anzieu e Martin o *grupo primário* é, em geral, *restrito*. Ao referirem-se a *grupo restrito* indicam que este favorece as relações afectivas intensas no seu seio, e acentuam como importante a dimensão numérica do grupo pois esta deve permitir a cada membro perceber o outro, reagir em relação a ele, de ser percebido por ele, sem pré-julgar a qualidade afectiva das suas relações.

À questão que se pode colocar de se saber em que condições um grupo restrito se torna um grupo primário, Anzieu e Martin referem que "ao nível das definições gerais e por oposição à multidão ou ao grupo secundário, *grupo restrito* e *grupo primário* podem reunir-se na mesma categoria".

- o *grupo secundário ou organização* é para Anzieu e Martin, "um sistema social que funciona de acordo com instituições no interior dum segmento particular da realidade social"

1.2.2 As condições históricas e sociais gerais que levaram ao conceito de dinâmica de grupos

O conceito de dinâmica de grupos teve a sua origem nos Estados Unidos da América, devido à conjunção de vários factores externos e internos.

De entre os factores internos podemos mencionar as condições de vida social em que floresceram imensas associações. Essas associações surgiram

tendo como base o espírito de grupo trazido por um grupo religioso, os *quakers*, ido de Inglaterra para as colónias americanas (Anzieu e Martin, 1986).

Referem ainda estes autores que, no século XVIII, estes grupos contribuíram para a difusão de ideias de tolerância religiosa, justiça social, de pacifismo, de anti - escravagismo, de humanização do sistema penitenciário e de instrução das raparigas. As concepções que os *quakers* tinham de grupo democrático, com determinados valores morais e espirituais, agentes de mudança individual e de evolução social, estiveram na origem das ideias que acompanharam o surgimento do conceito de dinâmica de grupos nos EUA.

Anzieu e Martin fazem ainda referência à descrição que o francês Alexis de Tocqueville faz dos EUA quando visitou este país entre 1835 e 1840, em que este refere a existência de numerosas associações nos EUA do seguinte modo: "os americanos de todas as idades, de todas as condições, de todos os credos, reúnem-se sem cessar...".

Outro factor, de ordem interna, como refere Mucchielli (1983), esteve relacionado, no plano económico, com a preocupação com o "rendimento" das equipas de trabalho numa época de recessão económica. Isto fez com que os responsáveis contactassem os psicólogos no sentido de estes identificarem os factores que influenciavam o rendimento dessas equipas de trabalho.

No plano político, o triunfo do nacional-socialismo alemão e os processos utilizados na sua propaganda, fez com que nos EUA surgissem programas de investigação que tinham por objectivo fazer a análise dos fenómenos colectivos e dos meios de acção sobre os grupos humanos.

No plano militar, a preparação que foi necessário fazer para a participação dos EUA na 2ª Guerra Mundial, fez com que se procedesse a uma intensa investigação sobre os factores de coesão e de eficácia das pequenas unidades, sobre os elementos do moral dos pequenos grupos isolados e sobre os meios de formação acelerada pelos métodos de grupo (Mucchielli, 1983).

De entre os factores externos, podem referir-se a evolução da psicologia e da sociologia, bem como a evolução das ideias políticas.

Mucchielli refere que, com a criação dos primeiros laboratórios de psicologia entre 1880 e 1890, a psicologia se tornou objectiva e experimental, orientando-se para a compreensão da personalidade individual.

A sociologia, criada oficialmente no século XIX por Augusto Comte, estava mais orientada para o estudo das instituições políticas, dos fenómenos colectivos dos grandes grupos humanos e das mentalidades sócio-culturais.

Nos primeiros anos do século XX, a evolução destas duas ciências orientas para um domínio intermediário, o dos pequenos grupos. A psicologia

debruça-se sobre o comportamento em grupo, e a sociologia descobre as "subculturas" nas culturas e depois a "microsociologia".

No plano político, uma outra ciência, a sociologia política, favoreceu as investigações sobre os pequenos grupos. Entre os Marxistas, que pensavam que a mudança social seria obtida através da revolução, e os Conservadores, surge e desenvolve-se uma posição política nova tendo por base as concepções dos socialistas franceses anteriores a Karl Marx, e que baseia a mudança necessária, na realidade económica, geográfica e sociológica dos *grupos humanos naturais* (a aldeia, a comuna e a região). Estes grupos são capazes de se reorganizar com estruturas que não são idênticas, evoluindo internamente e conduzindo a comunidade natural "à plena disponibilidade dos seus meios e à plena consciência dela mesma como realidade colectiva autónoma e à extensão progressiva de um federalismo democrático" (Mucchielli, 1983).

Esta perspectiva fez com que se tivesse de recorrer a estudos de microsociologia e de processos de mudança ao nível dos grupos restritos.

1.2.3 Quatro causas directas do conceito de dinâmica de grupos

De acordo com Mucchielli (1983), o aparecimento da dinâmica de grupos deve-se predominantemente aos trabalhos desenvolvidos por vários investigadores: Mayo, Freud, Vogt, Pratt, Slavson, Wender, Moreno e Lewin.

A contribuição de cada um destes investigadores para a história da dinâmica dos grupos pode ser resumida da seguinte maneira:

Contribuição de Mayo

Elton Mayo, professor de filosofia australiano, interessou-se pela psicologia do trabalho, e prosseguiu a sua carreira nos EUA dirigindo o Departamento de Investigação Industrial da Universidade de Harvard entre 1926 e 1947.

Com o objectivo de estudar a relação provável entre as condições de trabalho e as variações do rendimento dos operários, Mayo elaborou um inquérito que foi aplicado na fábrica de Hawthorne, pertencente à Western Electric Company entre 1927 e 1932.

Mayo e os seus colaboradores, ao procederem à modificação sistemática das condições de trabalho dos operários, nomeadamente a luz, o aquecimento e a humidade, verificaram que a produção aumentava à medida que as condições melhoravam, no entanto quando restabeleceram novamente as condições iniciais, verificaram, surpreendidos, que a produção dos operários permanecia elevada.

Como refere J. Luft (1968), Mayo debruçou-se então sobre as atitudes do grupo de operários e descobriu que o moral era bastante elevado, porque não estavam sujeitos à vigilância habitual e em parte porque estavam satisfeitos pela atenção especial a que tinham sido sujeitos. Parecia poder concluir-se que a mudança de atitude nos operários tinha mais importância que as mudanças nas condições materiais do trabalho.

Como refere Mucchielli, duas constatações maiores se impuseram:

- tudo o que passava por ser objectivo no ambiente de trabalho (como sejam as condições materiais), "aparecia como que impregnado de significações psicológicas e sociais";
- "O grupo arranjou uma organização informal" que tinha por função manter, através de um sistema de avaliação para uso interno, um modelo de comportamento colectivo destinado a proteger o grupo contra as mudanças e pressões provenientes do exterior.

A psicoterapia de grupo

Desde os finais do século XIX que havia a ideia de que a doença mental se devia a um corte de comunicação com o exterior (Mucchielli, 1983). A partir de 1900, Freud orienta-se para a análise do passado e do inconsciente individual, e outros médicos procuram métodos directos de readaptação social dos doentes através da sua participação em grupos.

Assim, na Noruega em 1900, Ragnar Vogt coloca doentes em famílias seleccionadas a quem tinham sido dadas instruções prévias e precisas de psicoterapia intra-família.

Em 1905 J. H. Pratt nos EUA, organiza aquilo a que ele chama de "aulas" nas "clínicas de controle de pensamento", onde explica aos doentes a natureza dos seus problemas e acabando desse modo com as centrações sobre si mesmo e com a ansiedade.

Já antes de 1918, se apela para que doentes e antigos doentes já curados formem grupos, de modo que estes sejam capazes de influenciar os que estão doentes, e assim dar-se a sua cura (era o que se passava, por exemplo, nos grupos de alcoólicos).

Em 1920 nos EUA, Green cura a gaguez por métodos de participação em grupos.

Em 1934, Slavson cria a psicoterapia de grupo de jogos para os doentes mentais de idade pré-escolar, e a psicoterapia de grupo por discussão para adolescentes e adultos.

Em 1936 Louis Wender, dá a um artigo sobre o tratamento das doenças mentais o título "As dinâmicas da psicoterapia de grupo e as suas aplicações",

em que refere, citado por Slavson, que "o indivíduo humano é um animal social que procura fazer uma toca confortável no quadro social...O indivíduo é um produto social cujas inibições e recalcamientos são motivados pelos costumes do grupo. As suas dificuldades são as consequências da sua incapacidade de fazer face ao grupo e de encontrar aí o seu lugar".

Verifica-se assim que para estes autores a participação nos grupos conduzia em grande parte a modificações favoráveis da personalidade.

A sociometria de Moreno

Em 1913, em Viena, Moreno chega à conclusão que cada participante dos pequenos grupos que efectuavam normalmente sessões de discussão se podia tornar num agente terapêutico dos outros, fazendo notar também que o grupo tinha uma existência, uma consistência e uma estrutura específicas.

Depois de 1918 ele inicia em Viena, ensaios de "teatro terapêutico", surgindo-lhe então a ideia de que a "a dimensão social é o essencial da personalidade que será constituída por um conjunto de papeis sociais, e com a possibilidade de os representar e modificar" e a ideia de que "todo o grupo humano tem uma estrutura afectiva informal que determina o comportamento dos individuos em grupo" (Mucchielli, 1983).

Como refere Mucchielli, a primeira ideia deu origem ao psicodrama, o jogo de papeis e a psicoterapia de grupo, enquanto a segunda ideia foi dar origem à sociometria.

Em 1923, Moreno propõe os primeiros *diagramas de interacção* que posteriormente será retomado por Bales, e o primeiro *diagrama de posição* adoptado posteriormente em 1936 por Kurt Lewin (Mucchielli, 1983).

De acordo com este autor, existe alguma controvérsia explicitada por alguns historiadores quanto à questão da descoberta da dinâmica dos grupos.

Contribuição de Kurt Lewin

Kurt Lewin emigrou para os EUA em 1923 e fazia anteriormente parte na Alemanha, seu país de origem, de Escola da Gestalt-Théorie.

De acordo com Pereira (1993), Lewin começou por se interessar em estudar a memória e a percepção e posteriormente a psicologia da criança. Posteriormente vem a verificar-se que Lewin começa a dar mais importância à psicologia inserida na vida quotidiana e na solução das questões sociais.

Em 1945, Lewin funda no Instituto de Tecnologia de Massachusetts o Centro de Investigação de Dinâmica de Grupo. A sua contribuição para a dinâmica de grupo é resumida por Pereira (1993) do seguinte modo:

• "Sempre que um homem se junta a um grupo é, significativamente, mudado e induz mudanças nos outros membros. Quanto mais atractivo for um grupo, mais pressão exerce sobre os seus membros; um grupo fraco não exerce este poder;

• Para se conseguir uma mudança num grupo é indispensável alterar o seu equilíbrio. Tentar isto apelando individualmente para cada um dos seus membros é muito pouco eficiente. O comportamento de um grupo como um todo pode ser mais facilmente alterado que o dos seus membros isolados;

• O desejo de se manterem juntos, ou a *coesão de grupo* (resultante de forças de atracção e repulsão entre os membros), é a característica essencial do grupo como tal. Sem ela não seria lícito falar-se de grupo;

• Um dos factores que mais contribuiu para a coesão é a verificação individual de que, no grupo, se têm mais probabilidades de atingir as próprias finalidades. Por isso, os grupos formam-se espontaneamente sempre que há dificuldades em resolver tarefas colectivas e não há barreiras à sua formação;

• Com o tempo e com as interacções no grupo, desenvolvem-se finalidades e padrões de acção comuns. Então, os membros são levados a reformular as suas próprias finalidades pessoais. A partir de então, pertencer a um grupo significa aderir aos seus *padrões*, isto é, ao *código* do grupo. Pela mesma razão um grupo pode servir de referência;

• Qualquer grupo de trabalho para a resolução de problemas oscila sempre entre duas modalidades de acção, incompatíveis no mesmo momento: um grupo ou trabalha para a coesão ou trabalha para a resolução do problema;

• Os grupos bem organizados e produtivos têm membros muito diversos. Não é a similaridade entre pessoas que mantém o grupo, mas sim a interdependência. Em termos de grupo, o todo não é apenas mais que a soma das partes, é qualitativamente diferente".

1.2.4 Análise dos processos de interacção no grupo

A análise dos processos de interacção nos grupos, deve-se em grande parte a Bales. Os estudos de Bales tiveram início em 1947, na Universidade de Harvard, e tinham por objectivo proceder à análise das interacções que se davam nos grupo.

Bales (1955, 1965) observou sistematicamente o trabalho de grupos constituídos por 2 a 7 sujeitos, e fê-lo com a convicção de que havia uma *diferenciação* de papeis dentro do grupo, diferenciação essa que estaria relacionada com algumas qualidades.

Para proceder à identificação dos papeis dentro do grupo, Bales elaborou um sistema de doze categorias que permitia classificar as interacções que se

davam entre os elementos do grupo, Bales apresentou as categorias do seguinte modo:

CATEGORIAS	SECÇÕES
1 - Mostra solidariedade, eleva o estatuto dos outros, brinca, dá ajuda, valoriza os outros 2 - Mostra afrouxar as tensões, mostra satisfação, ri 3 - Concorda, mostra uma aceitação passiva, compreende	A: Reacções positivas
4 - Dá sugestão, direcção, implicando autonomia para o outro 5 - Dá opinião, avalia, analisa, exprime sentimentos, desejos 6 - Dá orientação, informação, repetição, confirmação	B: Tentativa de resolução de problemas
7 - Pede orientação, informação, repetição, confirmação 8 - Pede opinião, avaliação, análise, expressão de sentimento 9 - Pede sugestão, direcção, possíveis modos de acção	C: Questões
10 - Discorda, mostra uma rejeição passiva, formalidade, nega ajuda 11 - Mostra um aumento de tensão, pede ajuda, retira-se da discussão 12 - Mostra antagonismo, denigre o estatuto dos outros, mantém ou sustenta os seus pontos de vista	D: Reacções negativas

Quadro 1.1 - Sistema de categorias de Bales para classificação das interacções

Agrupou ainda estas categorias em quatro secções:

A secção A - *Reacções positivas*, que engloba as categorias 1, 2 e 3.

A secção B - *Tentativa de resolução de problemas*, que engloba as categorias 4, 5 e 6.

A secção C - *Questões*, que engloba as categorias 7, 8 e 9.

A secção D - *Reacções negativas*, que engloba as categorias 10, 11 e 12.

As categorias pertencentes às secções B e C foram consideradas *Categorias instrumentais*, pois indicam-nos como é que cada um dos elementos do grupo se envolveu na tarefa.

As categorias pertencentes às secções A e D foram consideradas *Categorias expressivas*, e mostram-nos quais as reacções sócio-afectivas dos elementos do grupo.

Da observação que Bales e Slater (1955) fizeram de vários grupos, verificaram que mais de metade das interacções correspondiam às categorias classificadas como pertencentes à *Tentativa de resolução de problemas e Questões*, englobando portanto as categorias instrumentais, e as restantes distribuíam-se pelas categorias expressivas. Estas conclusões diziam respeito a um determinado tipo de grupo - *o grupo laboratorial*. Posteriormente Bales e Hare (1965) verificaram que o perfil encontrado não era comum aos vários tipos de grupos que observaram, pois ia variando com a natureza do grupo.

O método de análise das interacções desenvolvido por Bales teve como aplicação estudar o processo de liderança no grupo. Nos estudos que efectuou com o fim de saber que relação havia entre a competência instrumental e a popularidade, Bales verificou que para os sujeitos a ideia de liderança estava associada à produção de boas ideias e que os indivíduos mais populares eram os que estavam menos ligados à ideia de liderança. Este facto levou Bales a formular a hipótese de haver uma dupla liderança, em que o líder instrumental se concentraria na resolução da tarefa desempenhando um papel mais agressivo, e o líder expressivo se concentraria mais nos problemas sócio-afectivos, desempenhando um papel mais passivo.

Para Jesuino (1993), o conceito de *papel* "refere-se às expectativas de interacção entre a pessoa que ocupa uma posição num grupo e as outras que lhe são complementares".

1.3. Estudos feitos no campo da Psicologia Social e envolvendo grupos. Conceitos e teorias

1.3.1. Relação social. Socialização

Para Ficher (1987), a *relação* é um "traço de sociabilidade do ser humano" que caracteriza o ser humano e as modalidades de expressão que o acompanham. A *relação* também pode ser encarada como função suporte que permite estabelecer uma ligação com os outros e o meio ambiente.

A comunicação é o meio privilegiado de estabelecer *relações sociais*, que vão sendo constantemente actualizadas de acordo com a evolução do indivíduo e os contextos em que ele está inserido.

Um elemento que tem importância na formação da relação social é a *socialização*. Esta é para Ficher (1987), "um processo de aprendizagem e de integração social através da *relação*". Este mesmo autor refere que a *socialização* tem sido estudada de várias maneiras: por vezes como um processo autónomo de desenvolvimento e outras como o resultado de um sistema de interacções.

Quanto à forma que pode tomar a relação interpessoa, ou a relação com outro, que essencialmente foi desenvolvida pela psicologia social americana, "estuda as interacções como uma situação de indivíduo para indivíduo", mostrando que é a partir do indivíduo que se desenvolvem as relações com o outro, dependendo de um certo número de características, tais como os gestos ou os rituais interpessoas.

Ficher refere também que a relação interpessoal foi a base de todos os estudos psicosociais que se desenvolveram para compreender os fenómenos de comunicação e de interacção nos grupos, nas instituições e na vida social.

Entende-se por *interacção* o processo através do qual a relação se exprime (Ficher, 1987).

1.3.2. Normas e suas funções

O psicólogo social Muzafer Sherif (1965), contribuiu para o estudo das *normas*, das *atitudes* e da *influência social* nos grupos.

A sua investigação sobre o efeito autocinético, permitiu chegar a várias conclusões. A primeira delas diz respeito ao estabelecimento de normas sociais que são o produto do contacto entre os indivíduos.

Sherif, nas experiências que efectuou com vários indivíduos, verificou sempre que sozinhos, estruturavam a situação estabelecendo eles a sua própria norma.

Quando esses indivíduos eram colocados posteriormente em situação de grupo, tendiam a estruturar a situação fazendo convergir as suas normas para uma norma comum.

Quando os indivíduos encaravam pela primeira vez o problema na situação de grupo, eles estabeleciam uma norma que era própria desse grupo. Quando se colocava cada um dos membros do grupo em situação individual, este percebia a situação de acordo com a norma que o grupo tinha estabelecido.

Pode concluir-se deste estudo que as normas se formavam no decorrer do período experimental podendo variar de indivíduo para indivíduo e de grupo para grupo dentro de certos limites. Estes estudos também serviram para Sherif concluir que a situação de grupo pode influenciar o indivíduo enquanto membro do grupo, e que um membro de prestígio do grupo pode influenciar um outro membro ingénuo.

Uma *norma* pode ser definida como uma regra explícita ou implícita, que impõe quase sempre um modo organizado de conduta social; apresenta-se como um conjunto de valores largamente dominante e seguido numa dada sociedade; solicita uma adesão e implica sanções num campo de interações complexas (Ficher, 1987).

Seja de maneira explícita ou implícita, constata-se que o efeito de uma norma é o de arranjar uma certa uniformidade.

De acordo com Ficher (1987), a existência das normas tem várias funções: uma delas é a redução da ambiguidade, pois através da existência de normas, a inquietação/incerteza que os indivíduos possuem em relação às respostas que têm de dar num determinado sistema, é reduzida. O mesmo autor, citando Moscovici, afirma que uma outra função das normas é a de evitar o conflito. Moscovici considera relativamente às experiências levadas a efeito por Sherif, que o facto de aparecerem "diferentes tipos de resposta cria tensões e comporta riscos de conflito, pelo que a aparição de uma norma de grupo resulta justamente daquilo que os sujeitos aceitam e interiorizam das estimativas convergentes, afim de afastar o conflito".

Ficher refere ainda que a normalização se opera como um processo de negociação que na opinião do autor equivale a "um mecanismo de negociação activa conduzindo à aceitação do mais pequeno denominador comum". Este processo de negociação realiza-se tanto mais facilmente quanto o facto de haver concessões recíprocas não põe em causa o aparecimento de verdadeiras perdas.

1.3.3. Influência social. O conformismo.

De acordo com Ficher (1987), o *conformismo* é uma forma de influência social, e pode ser definido como a modificação de um comportamento, pelo que o indivíduo responde às pressões do grupo, ao procurar colocar-se de acordo por adopção das normas que lhe são propostas ou impostas.

Ficher (1987) refere que as experiências levadas a cabo por Asch permitem concluir que o conformismo é produzido pela situação de isolamento do sujeito. Se se romper esse isolamento, produz-se uma baixa na taxa de conformismo.

Ficher citando Asch, Deutsch e Gerard, afirma que estes autores definiram o conformismo mostrando que os indivíduos se servem de informações provenientes do comportamento e das crenças de um grupo para determinar as suas próprias atitudes. Refere ainda que existem dois tipos de informação que intervêm nos processos de conformismo: as provenientes de experiências pessoais, e as provenientes do grupo.

Segundo estes autores, as que provêm do grupo são as mais importantes, pois o grupo é considerado como um lugar de produção de informações sociais, possuindo uma espécie de poder para forçar o indivíduo a se conformar às suas normas. Este poder é definido como pressão social, pois o indivíduo tendo medo de ser rejeitado pelo grupo, em virtude do seu comportamento ou ideias diferentes, sente-se de alguma maneira oprimido sendo obrigado a conformar-se.

Ficher refere ainda que investigações que têm sido levadas a cabo com o fim de identificar os factores que determinam o conformismo, identificaram as características do indivíduo e do grupo.

No plano das características individuais, Ficher refere que, dos estudos feitos por Worchel e Cooper, estes estabeleceram que quanto mais um indivíduo se sente competente para desempenhar uma tarefa, menos terá o desejo de se conformar com o grupo. Com efeito, o indivíduo que está pouco seguro das suas capacidades terá maior tendência a voltar-se para o grupo, para obter dele informações mais amplas, e ficará ligado às que lhe são propostas.

Os mesmos autores mostraram também que as mulheres têm tendência a conformar-se mais facilmente que os homens. A explicação avançada pelos autores, para este facto, é que a maior independência dos homens em relação às normas resulta de um tratamento de diferença social que valoriza uma tal atitude neles não se verificando o mesmo em relação às mulheres.

No plano das características do grupo, Ficher (1987) referindo os estudos levados a efeito por Asch sobre a influência do tamanho do grupo na variação do conformismo, refere que este chegou à conclusão que o conformismo

aumentava com o tamanho do grupo até a um máximo de quatro pessoas, e que, depois disso, o peso do conformismo diminuía.

Ficher (1987), citando estudos efectuados por Moreland e Levine, refere que estes autores mostraram que as relações entre o indivíduo e o grupo se modificam no decorrer do tempo e podem produzir outros compromissos, bem como mudanças de papel.

1.3.4. A teoria da dissonância cognitiva

A teoria da dissonância cognitiva foi elaborada por L. Festinger (1957) que fez a sua investigação baseado na observação de pequenos grupos naturais.

Essencialmente esta teoria refere que o aparecimento de dissonância é devido à existência simultânea de elementos do conhecimento que estão em desacordo, fazendo com que haja da parte do indivíduo, um esforço para os pôr de acordo, ou seja, obrigando a que haja uma redução da dissonância, (elementos do conhecimento para Festinger é tudo o que se pode tornar objecto de conhecimento para o indivíduo: comportamentos, opiniões, crenças, sanções, sensações de dôr, etc).

Festinger (1957) refere mesmo a existência de duas hipóteses:

1 - "A existência de dissonância, sendo psicologicamente desconfortável, motivará a pessoa a tentar reduzir a dissonância e activar a consonância;

2 - quando a dissonância está presente, com o fim de a reduzir, a pessoa evitará activamente situações e informações que lhe poderão aumentar a dissonância".

Ficher (1987) identifica a dissonância cognitiva com um estado de tensão interior resultante de uma coexistência discordante entre as ideias ou as opiniões adquiridas anteriormente, e um ou vários factos novos, e pode acontecer como consequência de uma decisão tomada. Assim, logo a seguir a uma decisão, o indivíduo tenta convencer-se que a alternativa escolhida é melhor que a alternativa rejeitada, reduzindo assim a dissonância.

Brehm, citado por Festinger e Aronson (1960), demonstrou que a seguir a uma escolha entre duas alternativas, os indivíduos têm tendência a sentir como mais atraente do que no início a alternativa escolhida, em detrimento da alternativa rejeitada, havendo uma redução da dissonância depois da tomada de decisão.

Pode haver dissonância sempre que um indivíduo esteja em desacordo com os outros, e ela será tanto maior quanto mais importante fôr a pessoa ou o grupo que emitiu a opinião, ou quanto mais importância tiver para o indivíduo a questão sobre a qual há desacordo. O indivíduo poderá reduzir a dissonância, diminuindo a importância do domínio sobre o qual há desacordo; tentando

minimizar a pessoa ou o grupo com quem está em desacordo; mudando ele próprio de opinião, ou experimentando influenciar os outros para que mudem de opinião; ou procurando, ainda, suporte social para a sua opinião juntando novos conhecimentos que estão em consonância com as suas opiniões.

O grupo social é uma das maiores fontes de dissonância cognitiva para o indivíduo, mas é também um dos maiores veículos para eliminar ou reduzir a dissonância. O indivíduo pode eliminar a dissonância se encontra no grupo outros indivíduos que concordem com ele, ou também, através do contacto com os indivíduos do grupo estes façam com que lhe sejam substituídos uma série de elementos cognitivos em favor de outros.

Festinger refere ainda o facto de poder haver dissonância como resultado de uma conformidade pública forçada. Isto sucede quando o grupo força o indivíduo a actuar de um modo contrário às suas convicções, fazendo com que o indivíduo experimente dissonância. Um dos meios para o indivíduo poder reduzir a dissonância será através da modificação das suas convicções tornando-as assim mais conformes com o seu comportamento explícito.

O indivíduo pode utilizar a interacção com os outros como meio de reduzir a dissonância que sente através de dois processos possíveis: obtendo o apoio das pessoas que acreditam naquilo de que ele se quer convencer; ou convencendo os outros de que eles também deveriam acreditar naquilo de que ele próprio se quer convencer.

A redução da dissonância pode ser encarada como um mecanismo que diminui a tensão interior criada pela existência simultânea de elementos de conhecimento discordantes.

Dissonância e mudança de atitudes

A teoria de Festinger sugere que logo que um indivíduo se encontra posto entre dois ou mais elementos discordantes, ele vai experimentar reduzir este desconforto, modificando a sua atitude pessoal em direcção ao comportamento geralmente admitido, pelo que a dissonância cognitiva pode ser compreendida como um processo produtor de uma mudança de atitudes.

Conflito e dissonância

Festinger (1957) faz ainda referência ao facto de haver autores que confundem os conceitos de conflito e de dissonância. Para o autor estes dois conceitos são dinamicamente diferentes nos seus efeitos. A pessoa está numa situação de conflito antes de tomar a decisão, depois de ter feito a sua escolha, o conflito está resolvido, ou seja, o conflito aparece sempre que uma de duas opções tem de ser escolhida.

Depois de se ter decidido, a pessoa já não está em conflito mas o conhecimento que tem de outra opção é dissonante com o conhecimento que tem da escolha que fez. Enquanto que uma das opções é consonante com a decisão a outra opção que não foi escolhida é dissonante com a decisão.

1.3.5. Funções dos conflitos sociais

Coser (1965) na investigação que fez ácerca das funções dos conflitos sociais refere que "os conflitos no interior de um grupo podem servir para estabelecer ou restabelecer a unidade e a coesão no caso destas estarem ameaçadas pelos sentimentos de hostilidade e de contestação entre os seus membros".

Os conflitos sociais internos podem desempenhar um papel positivo em relação à estrutura social desde que digam respeito aos objectivos, valores e interesses que não entrem em contradição com as hipóteses de base em que se apoiou a associação. Se isto acontecer, estes conflitos vão favorecer o reajustamento das normas do grupo e os benefícios do poder no interior do grupo, de acordo com as necessidades sentidas pelos seus membros.

No caso em que as partes contestantes num grupo já não partilham dos valores nos quais repousa a legitimidade do sistema social, a existência de conflitos internos ameaça romper a estrutura do grupo.

Se o grupo fôr muito coeso, e nele exista um alto grau de interacção e uma forte implicação pessoal dos seus membros, este grupo tem tendência a suprimir os conflitos.

O autor refere ainda que "os conflitos num grupo servem muitas vezes para tornar a dar vida às normas existentes, ou ainda, contribuem para a emergência de normas novas. Neste sentido, os conflitos sociais são um mecanismo de ajustamento das normas em conformidade com as novas condições".

1.4 Psicologia social cognitiva. Conflito sócio-cognitivo

Do que foi escrito anteriormente sobre a dissonância cognitiva, as normas que se estabelecem nos grupos, bem como os processos de influência social que são desencadeados nos grupos e as funções dos conflitos sociais, poder-se-á concluir que o conflito social é uma das preocupações da psicologia social.

Carugati e Mugny (1988) referem que depois de vários anos de investigação, ficou a ideia de que o conflito pode ser a origem de uma actividade criativa, e que a dissonância cognitiva origina uma incompatibilidade de conhecimento de natureza fundamentalmente social. Assim, estes autores afirmam que "a dissonância é, em rigor, uma forma de conflito, sócio-cognitivo

em rigor, uma vez que são essencialmente os conhecimentos sociais que entram em contradição, os que suscitam uma actividade sócio-cognitiva".

Os trabalhos de Hall e Watson, citados por Carugati e Mugny (1988), mostram que "os grupos que entram abertamente em conflito resultante das suas divergências interindividuais tendem a produzir soluções novas e atingem mais facilmente o nível do membro mais capacitado do grupo. Deste modo, a interacção social e conflituosa pode ser considerada como estruturadora e geradora de conhecimento".

Baseado nestas conclusões Doise, citado por Mugny e Perez (1988), generalizou esta ideia às relações entre crianças, iniciando o seu trabalho de investigação das relações entre interacção social e desenvolvimento cognitivo.

Como referem Anzieu e Martin (1986) não existe uma, mas várias, teorias cognitivas. Estas teorias, surgidas nos anos sessenta e aplicadas ao pequeno grupo, incidiram sobretudo sobre as comunicações intragrupo e intergrupo, sobre as normas do grupo, a criatividade, a resolução de problemas em grupo e sobre a decisão do grupo.

Ficher (1987) refere que estas teorias se orientam essencialmente para o estudo dos processos mentais, em que o seu papel é o de analisar o efeito dos conhecimentos e dos seus significados sobre a actividade social.

Mais em França do que nos países anglo-saxónicos, a psicologia social cognitiva está mais interessada em estudar as interacções que se dão em grupos pequenos de dois ou três indivíduos, do que em estudar os grupos maiores (Anzieu e Martin, 1986).

Segundo Gilly (1989), a maior parte dos trabalhos que estudam o papel das interacções sociais, consideram que há simetria nos estatutos e papéis atribuídos aos sujeitos nos protocolos de investigação. Essa simetria existe quando as interacções se dão entre pares em que os sujeitos têm de colaborar para resolver em conjunto uma tarefa e arranjar uma solução comum.

Partindo deste ponto comum, verifica-se que existem duas posições teóricas que se podem considerar diferentes.

Uma, a psicologia social genética, interessa-se pelo papel das interacções sociais entre pares, mas na perspectiva do desenvolvimento da inteligência, tendo por referência a teoria estruturalista de Piaget - é a *perspectiva estruturalista*. Podem englobar-se nesta corrente as posições teóricas de Doise, Mugny e Perret-Clermont.

A outra posição teórica surgiu com os trabalhos de Gilly, Fraisse, Blaye e Roux, e difere da anterior ao interessar-se por compreender como é que o modelo do conflito sócio-cognitivo pode permitir perceber a aquisição de

competências cognitivas específicas que são postas em acção durante a resolução de problemas - *perspectiva processual*.

1.4.1. Perspectiva estruturalista

Os trabalhos que deram origem à psicologia social genética e à teoria do conflito sócio cognitivo datam de 1974-1975 e são da autoria de Doise, Mugny e Perret-Clermont. Estes autores, interessados fundamentalmente na génese da inteligência e tendo por base toda a teoria piagetiana, adoptam os pontos de vista descritivo e estruturalista dessa teoria, bem como o seu modelo explicativo e interaccionista, em que o conflito desempenha um papel central (Gilly, 1989).

As demarcações da teoria de Piaget surgem a propósito do conflito, pois para Piaget o conflito resulta das confrontações e contradições entre as acções do sujeito e os resultados da sua acção. A tese do conflito sócio-cognitivo que foi elaborada a propósito das interacções sociais, defende que os conflitos de natureza intra-individual, não podem ser considerados como suficientes, e que em certos momentos chave do desenvolvimento os progressos individuais observados têm como causa as confrontações inter-individuais (Doise, Mugny e Perret-clermont, 1975; Mugny e Doise, 1978; Mugny e Perez, 1988; Carugati e Mugny, 1988).

A causalidade que atribuem à interacção social "não é unidireccional, ela é circular e progride em espiral, pois pela interacção o indivíduo domina certas coordenações, permitindo-lhe, então, participar nas interacções sociais mais elaboradas que, por sua vez, se tornam fonte de desenvolvimento cognitivo" (Doise e Mugny, 1981).

O estudo sobre o desenvolvimento cognitivo, faz-se "passando de uma psicologia bipolar (ego-objecto) para uma psicologia tripolar (ego-alter-objecto), mutação necessária porque mais conforme com a realidade, como refere Moscovicci" (Doise e Mugny, 1981; Mugny e Perez, 1988).

O mecanismo do conflito sócio-cognitivo, produtor de progressos pelas interacções sociais, pode resumir-se da seguinte maneira: em certos casos, e em certas condições, no trabalho em interacção surgem respostas diferentes devido a haver centrações diferentes ou pontos de vista diferentes, resultando daí um desequilíbrio duplo - um desequilíbrio cognitivo inter-individual provoca um desequilíbrio cognitivo intra-individual. A resolução do conflito sócio-cognitivo obriga a uma interiorização das novas coordenações interindividuais, pelo que faz com que haja progressos individuais. A tomada de consciência pela criança de que existem outras respostas que não a sua, é uma das razões apresentadas por estes autores para o desenvolvimento cognitivo que se dá sempre que haja um conflito sócio-cognitivo provocado pela heterogeneidade das respostas. A

resposta dada pelo outro não é indispensável que esteja correcta, pode ser suficiente que o outro apresente uma centração oposta para que, pela composição destas centrações, possa progredir (Doise e Mugny, 1981).

Trabalhos levados a cabo por alguns autores (Blaye, 1988; Dalzon, 1988; Gilly, Fraisse e Roux, 1988), ao estudarem a interacção entre pares, observaram que no caso de haver oposição, esta era mais eficaz se fosse acompanhada de argumentações verbais, o que está de acordo com a tese do conflito sócio-cognitivo.

No entanto também existem observações numerosas em que a frequência de trocas verbais é baixa (Gilly, Fraisse e Roux, 1988), e em casos onde há oposição, muitas vezes há ausência de coordenação das respostas, realizando-se o acordo, muitas vezes rapidamente, em proveito da resposta de nível superior, como afirma Gilly (1989), referindo-se aos trabalhos de Muller, Brownel e Russel. Por outro lado, acontece frequentemente (Gilly, Fraisse e Roux, 1988) que pode haver progresso cognitivo numa interacção sem que haja conflito sócio-cognitivo.

1.4.2. Perspectiva processual

O objectivo desta segunda perspectiva que foi expressa por alguns autores (Gilly, Blaye e Roux, 1988; Gilly, 1988b; Gilly, 1988; Gilly, Fraisse e Roux, 1988) é "compreender em quê, em que condições e como, as interacções e significações sociais podem desempenhar um papel na construção de competências cognitivas relativas a classes particulares de problemas" (Gilly, 1989).

Esta opção depende de uma posição geral em que a construção de instrumentos cognitivos não se considera já a partir das estruturas intelectuais, mas sim a partir dos processos seguidos, pelo que os autores deixam de usar os modelos estruturais e passam a usar modelos processuais nas actividades de resolução de problemas.

Gilly (1989) refere que os trabalhos realizados a propósito do papel das interacções de resolução entre pares, têm fornecido alguns dados relativamente aos mecanismos existentes. Estes mecanismos colocam a tónica sobre as interdependência e articulações entre as condições de apresentação das tarefas a resolver, os funcionamentos cognitivos, e os funcionamentos sócio-cognitivos. Os autores adoptaram então um ponto de vista sistémico de tal modo que "em certas condições dos sistemas sujeito-tarefa, os funcionamentos sócio-cognitivos provocam mudanças cognitivas através de três tipos possíveis de acção, simultaneamente ou não sobre a *representação da tarefa*, os *processos de resolução* e o *controle da actividade*" (Gilly, 1989).

No caso das interações de pares, verifica-se que aquelas em que existem oposições explícitas e argumentadas são muito eficazes, como indica Gilly (1989) referindo-se a trabalhos de Blaye e Dalzon. Gilly, Fraisse e Roux (1988), referem que nos trabalhos que efectuaram, em todos os protocolos das díades que observaram, houve uma "alternância entre as sequências de trabalho cognitivo individual e as sequências de trabalho interactivo. Os sujeitos começavam por procurar eles próprios, cada um para seu lado, depois por razões diversas, um dos sujeitos abria uma sequência interactiva". Esta sequência interactiva terminava algum tempo depois porque, conduzia a um impasse ou a uma solução que já tinha sido proposta, ou se a solução encontrada fosse insatisfatória para os sujeitos. Isto fazia com que os sujeitos voltassem novamente a uma pesquisa individual até que um dos dois abria novamente uma sequência.

Estes mesmos autores afirmam que depois de terem observado o trabalho desenvolvido por várias díades, verificaram que existiam quatro tipos de colaboração entre elas: *colaboração consentida*; *co-construção*; *confrontação com desacordo*; e *confrontação contraditória*.

Na *colaboração consentida*, os autores referem que um dos sujeitos elabora sózinho uma solução que propõe ao outro. Este, não oferecendo oposição nem desacordo, vai fornecendo feedback de acordo.

No caso de haver *co-construção* não se observam desacordos ou contradições. Um dos sujeitos começa uma acção que é continuada pelo outro e que pode ser retomada pelo primeiro, ou seja os sujeitos elaboram uma solução a dois.

Na *confrontação com desacordo*, um dos sujeitos propõe uma coisa que não é aceite pelo outro, que exprime um desacordo sem argumentação e não fazendo outra proposta. O primeiro sujeito começa então uma nova fase de trabalho individual ou procura justificar o seu ponto de vista, repetindo-o ou exprimindo-o de outro modo.

Com a *confrontação contraditória*, um dos sujeitos faz uma proposta com que o outro discorda argumentando ou apresentando outra proposta. Esta situação inicia uma confrontação para ultrapassar a oposição, seja através de um impasse, de um acordo em relação a uma das propostas, ou através de uma tentativa de verificação "experimental" que verifique a hipótese de resolução.

É neste último caso, que Gilly (1988b) refere como sendo o menos frequente nos protocolos, que se pode falar de conflito sócio-cognitivo.

Haja ou não conflito sócio-cognitivo, o benefício das interações parece estar ligado à existência de duas grandes funções das intervenções do outro: a *desestabilização* e o *controle*.

Para que as interacções sejam eficazes é preciso que perturbem os modos individuais de resolução. A eficácia das intervenções do companheiro depende do seu efeito *desestabilizador* sobre os procedimentos ou certos aspectos das representações em jogo na resolução, pois como referem Gilly, Fraisse e Roux (1988), "a intervenção de um dos companheiros conduz frequentemente o outro, no princípio da tarefa, a precisar de modificar a representação que tinha feito do problema". Este problema é também abordado por Blaye, citado por Gilly (1988), que refere que "é no decorrer da resolução que as perturbações recíprocas obrigam a mudanças de representação no modo de executar a tarefa".

Para Gilly, Fraisse e Roux (1988), a função de *controle* pode tomar diversas formas e sublinham o "papel que podem desempenhar as simples intervenções concordantes e as reformulações do outro, cuja função reguladora de acompanhamento facilita o encaminhamento cognitivo do companheiro, pela ajuda que lhe traz no controle no desenrolar do seu procedimento e da representação que ele construiu".

Este controle, de acordo com Gilly (1988b), pode tomar a forma seguinte: "tendo de raciocinar diante de um companheiro com o qual ele aceita cooperar, o sujeito fá-lo em voz alta, acompanhado pelos assentimentos e/ou reformulações do outro, o que ao mesmo tempo intensifica a tomada de consciência do que ele tem de fazer e a sua reflexão sobre este assunto".

Os trabalhos levados a cabo por esta corrente têm mostrado que os efeitos benéficos da interacção não são automáticos, acentuando a importância de dois tipos de condições: os *pré-requisitos cognitivos individuais* e as características da *dinâmica interactiva*.

Sempre que haja uma situação, social ou não, de aprendizagem ou de treino com o fim de provocar progressão cognitiva, a condição dos pré-requisitos resolve-se a maior parte das vezes seleccionando as sujeitos com um pré-teste.

Quanto à questão da dinâmica interactiva ela é específica da teoria do conflito sócio-cognitivo, pois a interacção de resolução poderá não provocar progressos se não apresentar um conjunto de características, nomeadamente a *oposição de respostas* entre os sujeitos que poderão ser devidas ao facto dos sujeitos terem oposição de pontos de vista ou de centrações diferentes Gilly (1988).

Carugati e Mugny (1988) afirmam que "não são só os pré-requisitos de ordem cognitiva que têm influência, pois mais concretamente do ponto de vista social o sujeito deve ser capaz de comunicar de forma adequada e interpretar correctamente as mensagens do companheiro".

Vários estudos feitos (Dalzon, 1988; Blaye, 1988) a nível de desenvolvimento constante mostram que o modo como as situações problema

são definidas afecta os procedimentos individuais de resolução e a maneira como os sujeitos interagem. Só em certos casos, quando a resolução do problema requiere um certo tipo de funcionamento cognitivo, que a dinâmica interactiva, pela forma que toma e a função que exerce sobre os procedimentos de resolução, tem efeitos benéficos.

Gilly (1989), afirma que nestas condições, "tem-se então um sistema onde a compreensão dos mecanismos sócio-cognitivos de acção passam pela análise das ligações estreitas de dependência entre: o *tipo de problema* a resolver, o *funcionamento cognitivo individual* e o *funcionamento cognitivo da diáde*."

1.5 A pessoa em aprendizagem

De acordo com a perspectiva de Lerbet (1981, 1992) a pessoa é um sistema constituído pelo Ego e pelo mundo próprio que se pode chamar meio pessoal, tem fronteiras com o ambiente e gera fluxos de entrada e de saída, podendo falar-se então de exterior e de interior. Ao organizar o ambiente de acordo com as circunstâncias de tempo e espaço, a pessoa constroi o seu mundo próprio. Assim, um mesmo acontecimento, pode ter significados diferentes conforme as pessoas que o observam, pois cada pessoa sente o exterior de seu modo.

Se quisermos analisar o que se passa com um aluno que está num determinado contexto, que tem um determinado sistema pessoal, e que pretendemos que adquira novos conhecimentos, podemos fazê-lo de acordo com o pensamento de Lerbet e Legroux sobre este assunto.

Para Legroux (1981), o processo de formação não deve ser considerado como uma relação entre o sujeito e o objecto como se estes estivessem isolados do mundo. A progressão do aluno é função da sua personalidade e do saber ao seu alcance sendo essa inter-relação exercida num determinado contexto que não poderá ser esquecido. O modelo de estudo dos processos de formação seguido por Legroux é o modelo de Lerbet, em que este autor distingue quatro categorias de variáveis para analisar o facto educativo.

A primeira variável diz respeito ao indivíduo, ao seu desenvolvimento psicológico.

A segunda variável é relativa ao saber, à sua concepção, ao seu alcance, à didáctica que o acompanha.

A terceira variável diz respeito à interacção sujeito-objecto num determinado meio ambiente e diz respeito às relações entre as pessoas. Esta dimensão pode facilitar mais ou menos ou mesmo entravar a integração do saber pelo aluno.

A quarta variável é de ordem institucional, pois pode contribuir para facilitar ou entravar as acções educativas conforme as características da instituição.

A relação que se estabelece entre o sujeito e o objecto é diferente da relação que se estabelece entre pessoas. Para Legroux, numa relação entre pessoas, cada uma delas age sobre os outros e suporta a influência da maneira que ela é percebida. A nossa concepção de nós mesmos é em parte determinada pela opinião que os outros têm de nós. Deste modo, refere ainda o autor, chega-se à interdependência entre a pessoa e o mundo. A pessoa não está isolada do mundo, este vem facilitar o seu desenvolvimento e esta torna-se mais apta a apreender o mundo.

No entender de Legroux, Lerbet para explicar o desenvolvimento da pessoa, a sua construção vai referir-se a Piaget e a Rogers. De Piaget, Lerbet "retem o construtivismo piagetiano que considera que o sujeito se constroi numa interacção com o objecto por assimilações e acomodações permanentes. Mas enquanto que Piaget insiste sobretudo sobre o desenvolvimento cognitivo, Lerbet como Rogers considera que é a totalidade da pessoa que aprende, que ao construir-se integra o saber, trata-se de um desenvolvimento autónomo."

No domínio escolar, os termos informação, saber e conhecimento encontram-se muito ligados.

Para Dewey, citado por Legroux, o saber do professor e o conteúdo de um livro, por exemplo, representa só informação para o aluno, e assim ficará sempre enquanto não fôr transformada em experiência pessoal, quando isto acontecer pode então falar-se do conhecimento como sendo o resultado da experiência pessoal. Pode então concluir-se que a informação é exterior ao sujeito, enquanto o conhecimento lhe está integrado.

O grau de integração da informação é tanto mais fraco quanto essa informação apresente para o sujeito pouca significação. Com um fraco grau de integração de informação o sujeito vai utilizar a memória auditiva e visual, não sendo capaz senão de repetir o que ouviu ou viu. Quando, pelo contrário, o grau de integração da informação é mais forte, o sujeito é capaz de ligar essa informação às aquisições anteriores, neste caso a informação transforma-se num saber.

A integração do saber é tanto mais forte quanto maior é a sua significação, e esta reside nas relações que o sujeito estabeleceu entre as informações. O saber, no entender de Legroux, parece pertencer ao domínio cognitivo do sujeito, sendo desprovido de sentimento, ou seja, o saber não tem em conta a totalidade da pessoa contrariamente ao que se passa com o conhecimento.

O conhecimento é um saber vivido e integrado pela totalidade do sujeito; é o resultado da experiência pessoal, isto é, de uma actividade total do sujeito que assimila o saber e o acomoda aí.

CAPÍTULO 2

2 Revisão da literatura, contexto e problemática

2.1 Revisão da literatura

2.1.1. Aprendizagem e interacção de pares

Laborde (1994), referindo-se ao que vulgarmente é difundido pela didáctica da matemática, em que aprender é considerado como uma adaptação a novas situações, que na matemática pode ser um problema que os alunos não podem resolver com os seus conhecimentos mas que o podem fazer se desenvolverem novas ferramentas. Estas novas ferramentas são pontos de partida para novo conhecimento. Também se sabe que estas novas condições não são espontâneas, e que normalmente são arranjadas pelo professor. No entanto, estas situações parecem considerar a aprendizagem só como um processo de interacção individual entre o conhecimento e o estudante, quando, como é óbvio, as condições numa sala de aula são essencialmente sociais.

Laborde refere-se a este respeito, ao trabalho de Vygotsky, em que este autor afirma que, para a criança, o conhecimento proveniente do meio social desempenha um papel importante nas representações dos conceitos científicos, mas que a criança não assimila conceitos científicos como tal, e que reconstrói estes conceitos à sua maneira. Nesta tese, os processos intrapessoais e interpessoais parecem interagir na construção do conhecimento científico pela criança.

Ao referir-se ao trabalho de grupo, Laborde afirma que os estudantes se deparam aí muitas vezes com duas espécies de problemas: um dizendo respeito à resolução do problema em si, e o outro dizendo respeito à actividade social que têm de desenvolver, pelo que surge, também neste caso, um problema de origem social.

Laborde distingue duas espécies de processos numa situação de trabalho de grupo: processos conflituais e processos de cooperação entre os parceiros.

No seu entender, as interacções sociais entre os estudantes fazem parte do seu meio pessoal, e por causa da sua natureza social, da sua dependência de elementos relacionados com o comportamento humano, e das suas ideias, o seu estudo não é possível fazer-se de um modo determinístico, pois trata-se de um meio de grande complexidade.

Webb (1989), refere que investigadores de áreas diversas incluindo a psicologia educacional, psicologia do desenvolvimento, psicologia social, psicologia cognitiva e matemática, estão a centrar-se no estudo da interacção entre pares de estudantes porque a consideram uma variável importante na aprendizagem e desenvolvimento cognitivo.

Já existem vários estudos, respeitantes à interacção entre estudantes colocados em várias situações educativas, e que mostram o potencial da interacção de pares na aprendizagem e desenvolvimento cognitivo. O intervalo de tempo durante o qual se dá a interacção varia de estudo para estudo e pode ir de algumas horas até a várias semanas.

Webb, refere-se ainda ao trabalho desenvolvido por Damon e Phelps em que estes autores, dão a conhecer três tipos de interacção que se pode estabelecer entre pares: a tutoragem, a aprendizagem cooperativa e a aprendizagem colaborativa. Estes autores descrevem ainda como os diferentes papéis e responsabilidades dos estudantes nos vários tipos de interacção, influenciam a profundidade da discussão e consequentemente os resultados cognitivos. Sugerem ainda que a comunicação mais rica pode ocorrer em contextos de aprendizagem colaborativa, em que os estudante trabalham sempre juntos em todas as fases de resolução do problema, em vez de trabalharem individualmente em partes do problema (aprendizagem cooperativa) ou assumindo papéis específicos de tutor e tutorado (tutoragem de pares).

Webb mostra que o tipo de ajuda dada, ajuda recebida e ajuda necessária pode ter efeitos diferentes na aprendizagem. Salomon e Globerson (1989) descrevem processos sociais prejudiciais que podem inibir a participação e aprendizagem em equipas, tal como por exemplo deixar a maior parte do trabalho para o sujeito que é mais capaz, ou reduzir o trabalho para não ser aquele que faz tudo. Mostram ainda que as influências sociais recíprocas podem afectar os conhecimentos individuais, e identificam uma série de factores, tais como os papéis assumidos pelos estudantes durante a interacção, como podendo influenciar a aprendizagem.

Palincsar *et al.* (1989), estudaram de que modo é que o tipo de tarefa ou problema "aberto", dão aos alunos maiores oportunidades de discussão colaborativa, do que as tarefas mais "fechadas". Saunders (1989), mostrou como as diferentes fases da actividade da escrita podem ser classificadas em abertas e fechadas e descreve as consequências para a interacção de pares.

De uma maneira geral, em face dos resultados que têm vindo a obter, estes autores são de opinião que a interacção entre os pares influencia a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo, pelo que recomendam a continuação do estudo sobre os processos de interacção de pares e a sua relação

com a aprendizagem de modo a terem um conhecimento mais profundo sobre o modo como o implementar na sala de aula.

2.1.2. Computadores na educação

Embora o computador tenha feito a sua aparição nas escolas dos Estados Unidos no início dos anos 60, só pequenos grupos de professores e alunos seleccionados o utilizavam e em situações relacionadas com o ensino da matemática. Por volta dos anos 70 o computador começou a ser usado na sala de aula em mais larga escala. Apesar de ter começado por ser mais uma ferramenta para o estudo da matemática (Underwood e Underwood, 1990), neste momento é utilizado por uma vasta gama de áreas curriculares.

Diversos estudos têm sido efectuados sobre a utilização do computador na sala de aula e com objectivos muito diversos. Alguns deles têm sido justificados utilizando argumentos que estão relacionados com as necessidades da sociedade, (estão neste caso os que dão relevância à preparação dos estudantes para o mundo do trabalho - o que faz parte do discurso político), outros estudos têm sido feitos com o objectivo de tentar utilizar o computador com o fim de tornar a aprendizagem um processo activo e construtivista.

O segundo argumento começou por girar em torno do ensino de programação, pois defendia-se que iniciando as crianças na programação daí resultaria uma nova maneira de pensar, que desenvolveria na criança o raciocínio formal, permitindo-lhes resolver problemas heurísticamente.

Para Underwood e Underwood (1990) o uso educacional do computador poderá desenvolver a capacidade de pensar das crianças - será como que o catalisador para o desenvolvimento cognitivo.

Patrick Suppes, citado por Underwood e Underwood (1990), previu em 1966 que o desenvolvimento na tecnologia educacional e especificamente o uso do computador, mudaria a face da educação num curto intervalo de tempo, baseado na sua percepção das capacidades únicas do computador. Este era visto como uma ferramenta que podia ser usada interactivamente, apresentando assuntos de uma nova maneira, com flexibilidade suficiente para se adaptar a diferentes aprendizagens e estilos de ensino.

Seymour Papert (1980) exprimiu fins ambiciosos para os computadores na sala de aula, sugerindo que estes podiam desenvolver as mentes das crianças através da exploração de "micromundos" criados com o computador. Através da criação destes micromundos e simulações, as crianças poderão ter a oportunidade de explorar problemas novos, testar hipóteses, métodos e estratégias em ambientes que imitam situações da vida real.

2.1.3 Algumas ideias e conceitos a ter em conta num trabalho que envolva crianças e meios computacionais

De Corte (1992) refere que os estudos que têm vindo a ser efectuados sobre os efeitos do computador na sala de aula têm conduzido frequentemente a resultados contraditórios, apontando como razão deste, o facto de se ter dado demasiada atenção às tecnologias, não se tendo tomado consciência de que as Novas Tecnologias só por si não podem ser um veículo para a aquisição de conhecimento, capacidades e atitudes, mas têm de estar integradas em potentes ambientes de ensino-aprendizagem, ou seja, "situações que desencadeiam no aluno os processos de aprendizagem necessários para atingir os objectivos educacionais desejados".

O autor refere que para haver o desenvolvimento de determinadas *competências*, se deve especificar que conhecimento e que capacidades os alunos têm de adquirir para se tornarem competentes numa certa área.

De Corte refere que essas capacidades devem ser:

- 1 A aplicação flexível de uma base de conhecimentos bem organizada e referente a um determinado domínio
- 2 A utilização de métodos heurísticos, ou seja, estratégias de pesquisa sistemática para análise e transformação de problemas
- 3 O desenvolvimento de capacidades metacognitivas que envolvam conhecimento no que diz respeito ao funcionamento cognitivo do indivíduo e à regulação dos processos cognitivos de cada pessoa
- 4 A utilização de estratégias de aprendizagem de modo a adquirirem quaisquer dos três tipos de capacidades anteriores

O autor faz ainda referência ao facto de o ensino actual não conseguir desenvolver nas crianças e jovens as quatro categorias de capacidades acima referidas, bem como ao facto de a maior parte das utilizações dos computadores nas escolas se limitarem a adaptar-se às práticas de ensino actual, em vez de contribuirem para a consecução do principal objectivo cognitivo da educação, que implica o desenvolvimento das competências acima referidas.

De Corte refere também que há aspectos relevantes nos processos de *aquisição* de conhecimentos que têm vindo a ser evidenciados através de diversos estudos. De entre as várias características que têm vindo a sobressair sobre os processos de aquisição de conhecimentos, e que têm contribuído para a concepção de poderosos ambientes de aprendizagem, refere as seguintes: a natureza constructivista da aprendizagem; as diferenças individuais na aprendizagem; a importância do conhecimento anterior em geral e do conhecimento informal dos alunos e das suas competências em particular; a zona próxima de desenvolvimento; a interacção social e a aprendizagem; a

necessidade de se basear a aprendizagem em contextos da vida real e a transferência de capacidades cognitivas.

Recentemente Collins *et al.* (1989) introduziram uma outra visão da aprendizagem como prática cognitiva em que a aprendizagem é um processo de construção e que a aquisição do conhecimento "não é independente, mas é fundamentalmente situado, sendo em parte um produto da actividade, do contexto e da cultura no qual se desenvolve."

Collins *et al.* desenvolveram também um modelo para conceber ambientes de aprendizagem que envolvem quatro dimensões: o conteúdo, os métodos de ensino, as sequências de tarefas de aprendizagem e o contexto social da aprendizagem. Este modelo serve de quadro para o desenvolvimento de poderosos ambientes de aprendizagem onde se podem incluir as novas tecnologias de informação.

De Corte, citando Collins, afirma que "o computador permite que os alunos transformem as suas ideias em ideias testáveis" e sugere também que a "tecnologia fornece instrumentos e situações que permitem aos alunos enunciar as suas ideias perante o professor ou os colegas". O facto de os computadores permitirem fazer simulações, possibilitam a exploração de novos problemas, a colocação de novas hipóteses, a utilização de novos métodos e estratégias que se aproximam das situações da vida real.

Lewis (1992) refere muitos trabalhos de investigação que estão a ser efectuados em Inglaterra. De entre os trabalhos referidos, alguns dizem respeito ao trabalho de grupo com computador, ao tipo de actividade solicitadas aos alunos, e à atenção muito especial que deve ser dada ao trabalho de pares de alunos pois há evidências de diferenças de comportamento conforme se trate de pares do mesmo sexo ou de sexo diferente, como refere Hughes, M.(1990).

Na reflexão teórica que Lewis faz neste artigo utiliza o termo *modelo mental*, no sentido de incluir nele todo o conhecimento de uma pessoa, no campo comportamental, declarativo e atitudinal. Lewis refere que o processo de aprendizagem corresponde a uma actualização do nosso *modelo mental*, e faz referência aos conceitos de *zona próxima do desenvolvimento* de Vygotsky e ao de *escoramento cognitivo* de Bruner, que permitem explicar como é que esse modelo mental pode ser alargado. Estes conceitos são tidos em conta na aprendizagem em grupo, pois todos os membros aprendem uns com os outros, podendo cada um dos elementos fornecer um escoramento aos outros.

Lewis refere também que o facto de se vir a tomar consciência de que a aprendizagem é essencialmente um processo social, tem feito com que o trabalho sobre a aprendizagem em grupo tenha vindo a ter uma importância crescente.

Aprendizagem cooperativa e utilização de computadores

Light e Mavarech (1992) são de opinião que, desde 1980 tem vindo a aumentar o interesse pelas potencialidades da aprendizagem cooperativa e pelas potencialidades dos computadores como sendo ambos facilitadores da aprendizagem dos alunos.

Em alguns casos, os objectivos do estudo são bastantes semelhantes, pois mostram ter bastante em comum - ambos se baseiam em teorias na área do conhecimento social. Referem ainda estes autores, que se encontra em expansão o interesse pelo método de aprendizagem cooperativa por um lado, e pela aprendizagem assistida por programas de computador por outro.

Os mesmos autores, citando Slavin, indicam que há aprendizagem cooperativa quando em determinados ambientes de aprendizagem, pequenos grupos de estudantes aprendem juntos, para atingir um objectivo comum.

Quanto aos grupos, os autores referem que, podem tomar diversos aspectos, pois podem variar no tamanho, na estrutura, no género e no tipo de colaboração, pelo que vão originar diferentes tipos, e métodos de aprendizagem cooperativa.

Ainda para estes autores, a vasta gama de técnicas de aprendizagem cooperativa tem dado ênfase a duas abordagens diferentes: uma no campo social e outra no campo cognitivo. Assim, Light e Mavarech, citando um estudo Johnson, afirmam que, existem vários estudos de campo que têm mostrado os efeitos positivos de quase todas as técnicas de aprendizagem cooperativa nos resultados sócio-afectivos. Por seu lado, os psicólogos cognitivistas dão ênfase ao papel das interacções cognitivas na facilitação da aprendizagem em pequenos grupos.

Light e Mavarech, citando os estudos desenvolvidos por Natsi e Clements, referem que alguns estudos indicam que, a aprendizagem cooperativa exerce também alguns efeitos positivos nas actividades académicas, nomeadamente na resolução de problemas e na criatividade, mas que a extensão de tais efeitos parece ser muito variável.

O facto dos computadores poderem ser adaptados a problemas que estão de acordo com as capacidades dos estudantes, e de poderem proporcionar um "feedback" imediato, faz com que sejam utilizados no ensino individual, o que tem sido feito utilizando o método de aprendizagem conhecido por Aprendizagem Assistida por Computador (CAL). Estudos avaliativos levados a cabo neste campo, têm mostrado que os efeitos na aprendizagem dos estudantes que utilizam este processo, são bastante moderados, além de que podem ter efeitos negativos no desenvolvimento psico-social dos sujeitos.

Da intersecção destes dois domínios, Aprendizagem cooperativa e Aprendizagem assistida por computador, resultou um novo campo de investigação, no qual se tem relacionado a interacção de pares com a aprendizagem baseada na utilização do computador.

As interacções cognitivas e os efeitos facilitadores do trabalho colaborativo utilizando computadores, são descritas por Barbieri e Light (1992), no estudo que fizeram com crianças entre os 11 e os 12 anos, agrupadas aos pares do mesmo sexo e de sexo diferente. Estes autores concluíram que, conforme o género do agrupamento dos pares, assim se produziam modelos diferentes de interacção; havia uma vantagem substancial dos rapazes em relação às raparigas, em termos de resultado final, o resultado final era independente do tipo de par, e das interacções verbais utilizadas.

Por seu lado, Howe, Tolmie, Anderson e Mackenzie (1992) que realizaram um estudo em que os alunos, depois de responderem a um pré-teste, eram emparelhados de acordo com a sua semelhança ou diferença, tendo em conta alguns critérios, tinham de realizar uma tarefa que abordava um assunto de cinemática. Posteriormente, tinham que responder a um pós-teste de modo a tentar verificar se tinha havido ou não mudança conceptual, e relacioná-la com a interacção do grupo. Os resultados do estudo sugeriram que o conflito entre os pares e as hipóteses que tinham sido testadas promoviam ganhos no conhecimento estratégico.

A importância do software utilizado tem sido também objecto de estudo, pois têm surgido investigações, (Nastasi e Clements (1992), Hoyles, Healy e Pozzi (1992), Mavarech e Kramarski (1992)), que procuram saber qual a influência que os diferentes ambientes de aprendizagem criados pelos diferentes tipos de software, têm nas interacções entre os pares, e nos diferentes resultados que apresentam.

Mavarech e Light (1992), referem a existência de correntes de investigação que identificaram dois tipos de processos sócio-cognitivos em ambientes computacionais: os processos que se baseiam no suporte psico-social e os processos que se referem ao escoramento cognitivo. Os autores citam ainda investigações, que embora tenham sido levadas a cabo em ambientes em que não foi usado o computador, podem ser apropriadas para a análise das interacções de pares com a utilização de computadores. Esses estudos referem a existência de diversos tipos de interacção entre os pares, como sejam, a tutoragem, a colaboração e a cooperação, e afirmam que a interacção mais rica e produtiva é aquela em que ocorre a colaboração.

Mavarech e Light (1992) afirmam ainda, que a aprendizagem cooperativa com computadores "parece abrir possibilidades de investigação sobre os efeitos

da interacção de pares, numa grande variedade de resultados cognitivos, estratégias gerais, processos de resolução de problemas e pensamento criativo, bem como, nas variáveis psico-sociais referentes às motivações, à auto-estima, às relações interpessoais e aos comportamentos sociais."

O trabalho de grupo e o computador, na escola

Eraut e Hoyles (1989), referem que muitas vezes os alunos ao trabalharem em grupo com computadores, o objectivo é o de os distribuir pelos computadores que estão disponíveis e por actividades que muitas vezes não foram pensadas para serem realizadas em grupo. O facto de todo o potencial do trabalho de grupo não ser explorado convenientemente, faz com que muitas vezes a aprendizagem cooperativa nesses grupos aconteça mais por acaso do que por ter sido planificada dessa forma.

Eraut e Hoyles sugerem também que existem razões teóricas que os levam a acreditar que o trabalho em grupo poderá provocar uma melhoria na aprendizagem, referindo que "existem alguns objectivos e tarefas em que os psicólogos crêem que o trabalho de grupo é provavelmente mais eficaz que o trabalho individual".

Referem também que há vários argumentos a favor da constituição de grupos nas turmas. Um deles é baseado no papel da interacção no grupo com vista à melhoria da aprendizagem, aludindo ao facto de vários psicólogos e educadores darem bastante ênfase ao papel da linguagem na aprendizagem, especialmente a linguagem falada.

Dentro deste campo, os autores referem o trabalho efectuado por Vygotsky que faz notar a importância da linguagem como sendo um importante meio de "guiar a acção e interpretar o mundo". Os autores estão convencidos de que pelo facto dos alunos poderem falar acerca do seu trabalho quando trabalham em grupo, faz com que esse seja um processo mais eficaz do que o trabalho individual. Os autores aludem ao facto de que existem ainda aspectos positivos a considerar quando os alunos trabalham em grupo, que chamam de efeitos sociais positivos do trabalho de grupo, fazendo referência aos trabalhos levados a cabo por Bruner, em que este faz notar não só o papel importante da linguagem no desenvolvimento cognitivo, mas também o papel positivo das actividades desenvolvidas no grupo social em que a criança interage.

Os trabalhos efectuados por psicólogos do desenvolvimento como Perret-Clermont (1978), que vêem o trabalho de grupo como um mecanismo para promover o "conflito cognitivo" e deste modo promover uma melhoria

cognitiva ou avanço no estado de desenvolvimento, são também referidos por Eraut e Hoyles.

A respeito do trabalho em grupo, Howe, Tolmie e Anderson (1991), fazem referência à posição teórica de Piaget ao afirmar que a decisão tomada em conjunto poderá ter mais benefícios do que desvantagens.

Referem também, que muitos dos estudos efectuados com grupos de alunos foram efectuados em escolas primárias e poucos foram os que utilizaram computadores. Glachan e Light, citados por Howe, Tolmie e Anderson (1991) suspeitam de que quando num grupo há um forte elemento manipulativo, como no caso do trabalho com computador, as decisões são tomadas por indivíduos sozinhos em vez de serem discutidas em grupo.

Howe, Tolmie e Anderson (1991) referem ainda que, pelo facto da maioria das experiências terem sido efectuadas em escolas primárias, põe algumas dúvidas na generalização que se possa querer fazer em relação ao ensino secundário pois trata-se de um grupo etário diferente.

No caso do grupo de alunos que trabalha com um computador fôr um par, existem vários estudos (Howe, Tolmie e Anderson, 1991, Hughes, M, 1990, e Light P, 1992) que lhe fazem referência, nomeadamente nas diferenças de comportamento que se observam e que estão relacionadas com o facto de serem pares de rapazes, pares de raparigas ou pares mistos.

De acordo com Howe, Tolmie e Anderson (1991) há evidências de que o comportamento de pares de alunos não é idêntico no caso de se tratar de rapazes ou de raparigas. Estes autores, citando Goodwin, 1982; Eder, 1990; Douvan e Andelson, 1966; Rose, 1985; Swann, 1989; Kramarae, 1990, referem que durante a adolescência, os rapazes mudam mais rapidamente de ideias do que as raparigas. Este facto faz com que tarefas que requerem discussão e tomada de decisão em grupo, podem dar bom resultado em grupos de rapazes, mas tornarem-se difíceis para os grupos de raparigas, enquanto que para os pares mistos os rapazes têm tendência a dominar a situação.

Num ambiente com computador, também há evidência de que em grupos mistos, os rapazes têm tendência a tomar o controle do sistema, Eraut e Hoyles (1991).

2.1.4. Utilização de computadores no ensino em Portugal.

A utilização do computador na sala de aula surgiu nas nossas escolas no ano lectivo de 1985/1986, através do Projecto MINERVA. Um dos objectivos deste projecto era o de fazer do computador um instrumento de apoio ao ensino das diversas disciplinas.

Uma das funções da utilização do computador na sala de aula (dizia-se), era o de facultar ao professor um outro meio para poder dar algumas aulas de um modo mais inovador e mais motivador para os alunos. Além disso, acreditava-se que podia haver progressos na aprendizagem dos alunos mediante a utilização de certos programas de computador. Transmitia-se ainda a ideia, vinda principalmente através do Ministério da Educação de que, pelo facto de se utilizarem computadores na escola, se estava a contribuir para a modernização, e ao conceder aos alunos oportunidade de tomarem contacto com o computador, contribuía-se para a formação dos novos recursos humanos que começavam a ser exigidos pelo sistema produtivo. As escolas que se iniciavam na utilização das Novas Tecnologias de Informação contribuíam assim para um processo de mudança que se pretendia implementar.

Para Correia, Stoleroff e Stoer (1989), as temáticas da modernização do país e do desenvolvimento tecnológico fazem parte do "discurso educativo" em Portugal nos anos 80, com o objectivo de fazer realçar a necessidade de estreitar as relações entre a escola e a vida activa, parecendo indicar "a existência de um consenso social em torno do restabelecimento do binómio escola/vida activa que mais não é do que a subordinação das práticas educativas às chamadas realidades do mundo do trabalho". Este mesmo objectivo aparece ainda hoje referenciado pelo Ministério da Educação (Reforma Educativa, 1992), como sendo um dos objectivos do Projecto MINERVA, "fornecer instrumentos de trabalho especialmente úteis à vida activa dos jovens" ou "desenvolver o ensino da Informática directamente útil à vida activa".

Como referem, Correia, Stoleroff e Stoer (1989), pode admitir-se que a introdução e generalização a curto prazo das Tecnologias de Informação no sistema de ensino não constituiu uma resposta a solicitações do mercado interno de produção, mas obedeceu a solicitações de consumidores inseridos no mercado externo do consumo.

A difusão do contacto com o computador na escola parece ter uma função produtivo-económica a longo prazo, e a médio prazo, o computador pode ser visto como um meio de proporcionar ao mercado português mão-de-obra de média qualidade (Stoleroff e Stoer, 1989).

Para Correia (1990), o acesso ao computador na escola é também socialmente discriminatório e reproduz as desigualdades sociais entre os sexos, o que mostra entrar em contradição com a ideia difundida por alguns dos responsáveis pelo Projecto MINERVA.

Quanto à ideia dos efeitos positivos da exploração do computador na escola: "captar e motivar alunos, estimular a interdisciplinaridade e o trabalho de equipa, melhorar a qualidade de ensino estimulando designadamente o

espírito de experimentação e construtivismo" (Reforma Educativa, 1992), e também o de poder contribuir para o desenvolvimento da autonomia e da criatividade. Estudos efectuados por Correia (1990) parecem indicar, que são os jovens oriundos das classes superiores aqueles que desenvolvem algumas das capacidade referidas, nomeadamente a autonomia e a criatividade, enquanto os jovens provenientes das classes mais desfavorecidas aprendem a dependência e o valor exclusivamente utilitário do computador, o que prepara os primeiros para exercerem funções de concepção e direcção, e os segundos para funções de execução na empresa neo-fordista tecnologicamente desenvolvida.

Outros estudos sobre a utilização do computador na escola também têm sido feitos em Portugal, a maior parte deles com o objectivo de tentar perceber como é que o computador, mediante a utilização de determinados programas educativos contribuem para a construção do conhecimento, Ponte (1986), Moreira, Matos (1992), Duarte (1991) Saraiva (1991) e Teodoro (1991).

Ponte (1992) faz referência particular a alguns estudos que têm sido levados a efeito em Portugal, nomeadamente o realizado por Manuela Malpique que "defende a ideia de que o ecrã pode gerar uma relação transitiva por parte do aluno constituindo uma área intermediária de ilusão de grande alcance criativo", e também os estudos efectuados por Maria dos Anjos Caseiro, Fernando Duarte e Manuel Saraiva e que dizem respeito às atitudes dos alunos.

2.2 Contexto e problemática

2.2.1. Razões que nos levaram a efectuar o estudo

A nossa experiência, o diálogo que temos travado com alguns professores de Física do Ensino Secundário, bem como alguns artigos que temos lido, tem-nos levantado algumas questões que gostaríamos de esclarecer.

A primeira questão está relacionada com o facto de os alunos apresentarem grandes dificuldades em associar o movimento de um objecto à representação gráfica da posição desse objecto em função do tempo. Essa dificuldade de representação gráfica torna-se maior quando se pretende que o aluno represente a taxa de variação da posição do objecto em função do tempo, isto é, a velocidade do objecto.

Estes factos levaram a que estes conceitos tivessem sido remetidos para anos de escolaridade cada vez mais avançados. De acordo com os novos programas de Física, tais conceitos só vão ser abordados no 11º Ano de escolaridade ou seja com alunos de 16 -17 anos, porque, no entender dos autores do programa, "a falta de destreza dos alunos na manipulação das grandezas vectoriais, assim como a dificuldade que os mesmos têm manifestado relativamente à definição, via analítica, de velocidade e de aceleração, e de

outros conceitos implícitos no referido estudo, constituem motivos de dificuldade e insucesso para além de inapetência pelo curso de Física" (DGEBS, 1992).

Por outro lado, feita uma consulta aos programas de Matemática já em vigor na nova reforma (DGEBS, 1992), verifica-se que:

- no 7º ano os alunos estudam a constante de proporcionalidade directa, tabelas e gráficos cartesianos.

- no 8º ano são abordados os conceito de função, tabelas, gráficos, funções definidas por uma expressão analítica e a proporcionalidade directa como função.

- no 9º ano é feito o estudo da proporcionalidade inversa, tabelas, gráficos e a proporcionalidade inversa como função. Um dos objectivos da unidade é o de "interpretar e explorar gráficos".

O facto do conceito de função começar por ser abordado a nível do 8º ano de escolaridade, portanto, com jovens que têm entre 12 e 14 anos, e também pelo facto de os conceitos físicos em causa terem sido abordados já há alguns anos por alunos com idades compreendidas entre os 13 e os 15 anos, faz-nos crer que a abordagem a esses conceitos pode ser feita de um modo qualitativo ou semi - quantitativo utilizando estratégias e software educativo adequado.

Este mesmo problema aparece também referido por alguns autores.

De acordo com Arons (1990), os estudantes não ligam conscientemente os gráficos com o movimento: tratam os gráficos como abstrações que não podem ser interpretadas, tornando-se mais evidente este facto com os alunos que estão mais no *concreto* do que no *formal* (empregando os termos de Piaget para os estádios de desenvolvimento cognitivo). O autor sugere que um processo através do qual os estudantes podem conseguir ultrapassar este problema é o de se lhes dar problemas, que façam com que o aluno descreva o movimento através de uma representação gráfica, ou que façam a representação gráfica de um movimento que foi descrito ou observado.

Para resolução desses problemas, o autor sugere que eles devam ser resolvidos qualitativamente, sem o uso de valores numéricos, e que será muito útil o facto de haver programas de simulação de movimentos em computador que simultaneamente possam traçar gráficos.

Esta opinião é reforçada por Joanne Striley (1988) ao afirmar que estudos efectuados com programas de simulação, que permitem aos alunos raciocinarem qualitativamente sobre determinado fenómeno físico, têm demonstrado que esses alunos apresentam progressos na aprendizagem.

Pelas razões que foram apontadas julgamos ser possível que os conceitos físicos anteriormente referidos poderão ser adquiridos por alunos de 13-15 anos, utilizando meios informáticos.

Para tal, trabalhámos com alunos desta idade utilizando o programa VARIAÇÕES¹.

Além das razões apresentadas anteriormente para a realização deste estudo utilizando um programa de simulação, poderemos agora apresentar mais algumas razões que foram sugeridas por Hebenstreit (1987). Este autor refere que num programa de simulação o utilizador pode agir sobre um objecto *concreto* no sentido de que este vai reagir às acções que o utilizador exerce através do teclado do computador ou do rato. No entanto este objecto é abstracto porque o seu comportamento aparece no ecrã do computador e não pode ser visto ou tocado como o seria um objecto concreto. Deste modo, Hebenstreit sugere que o *objecto* sobre o qual o utilizador actua em simulação se situa num nível de abstracção intermédio entre o *concreto* e o *abstracto*. Esta característica original de todo o sistema de simulação implica um tipo de procedimento intelectual novo para o utilizador - estuda ou manipula um *objecto simulado*.

De acordo com este autor "o maior interesse da simulação reside no valor pedagógico do nível intermediário da abstracção, que se situa entre o fenómeno real e o modelo abstracto do mesmo fenómeno".

2.2.2. Objectivos do estudo - questões que se levantam

Tendo por base tudo o que foi descrito anteriormente no que diz respeito à utilização do computador na escola com o fim de facilitar a aprendizagem, bem como a investigação que tem vindo a ser efectuada com o objectivo de compreender melhor a dinâmica que se estabelece entre os sujeitos quando estes trabalham aos pares, efectuou-se um trabalho de investigação que teve dois objectivos:

Objectivo 1

Verificar se o ambiente de aprendizagem criado na sala de aula, nomeadamente o trabalho efectuado em pequeno grupo utilizando computador, software específico, fichas de trabalho e o apoio do professor, constitui ou não um poderoso ambiente de aprendizagem como refere De Corte (1991).

¹O programa VARIAÇÕES foi feito na FCT/UNL, Projecto MINERVA, por Vitor Teodoro e João Batalha, foi classificado como Excelente no último Concurso de Software Educativo (1992), promovido pelo Gabinete de Estudos e Planeamento do Ministério da Educação, e foi concebido com o fim de poder ser utilizado nas condições especificadas anteriormente.

Objectivo 2

Compreender de que modo é que as dinâmicas relacionais que se estabelecem entre pares de alunos, ao utilizarem meios computacionais, influenciam a aprendizagem.

O estabelecimento destes dois objectivos do estudo teve por trás a nossa experiência do modo como são utilizados os computadores nas escolas, pois os alunos têm de trabalhar em grupo, numa proporção que varia entre os dois, quatro ou seis alunos por computador.

Se partirmos do princípio de que a maioria das vezes os alunos trabalham aos pares, isso levanta-nos mais algumas questões que estão relacionadas com o progresso na aprendizagem, nomeadamente saber se as interacções que se estabelecem entre os pares, se os diferentes agrupamentos de sexos e se o grau de satisfação dos alunos influenciam ou não a aprendizagem.

Todos estes factos nos levaram a enunciar três questões, que gostaríamos de ver respondidas com este trabalho:

Questão 1 - A dinâmica relacional que se estabelece entre pares de vários sexos influencia a progressão da aprendizagem?

Questão 2 - O grau de satisfação de cada um dos sujeitos influencia a progressão da aprendizagem?

Questão 3 - Será que a constituição dos pares tendo em conta o agrupamento de sexos influencia a progressão da aprendizagem?

Com o fim de podermos cumprir os objectivos deste estudo, bem como o de tentarmos responder às questões colocadas anteriormente, estabelecemos uma metodologia de investigação que exporemos no capítulo 3.

CAPÍTULO 3

3 Metodologia da investigação

3.1 Concepção metodológica do estudo

Como já foi referido, este estudo tem dois objectivos: o primeiro, identificado anteriormente como **Objectivo 1**, é verificar se o ambiente de aprendizagem criado na sala de aula nomeadamente, o trabalho efectuado em pequeno grupo utilizando computador, software específico, fichas de trabalho e o apoio do professor, constitui ou não um poderoso ambiente de aprendizagem como refere De Corte (1992). Para se proceder a esta verificação foi utilizado um *plano pré-experimental* como é referido por Jesuino (1986).

Para a verificação daquele que foi identificado anteriormente como **Objectivo 2** do estudo, ou seja, o de compreender de que modo é que as dinâmicas relacionais que se estabelecem entre pares de alunos, ao utilizarem meios computacionais, influenciam a aprendizagem, utilizou-se a *observação directa*, (entendendo-se por observação directa um conjunto de técnicas de observação visual e auditiva que não envolve a interacção verbal específica com o observador como refere Costa A.F., 1986), e a *entrevista semi-directiva*.

Antes de proceder à recolha definitiva dos dados que foram tratados e que serviram de base a este trabalho, fez-se um estudo exploratório com o objectivo de identificar dificuldades que poderiam surgir, nomeadamente no contexto, nas técnicas e nos materiais a utilizar.

O estudo exploratório foi efectuado no ano lectivo 1992/1993. A recolha definitiva dos dados que deu origem a este trabalho foi feita no ano lectivo de 1993/1994.

3.2 Descrição do estudo exploratório

3.2.1 Os sujeitos observados

Os sujeitos observados neste estudo, frequentavam o 9º Ano de escolaridade numa Escola Secundária do concelho de Almada e tinham idades compreendidas entre os 14 e os 15 anos.

3.2.2 Os materiais utilizados na recolha dos dados

Para se poder seleccionar os pares de alunos que iriam fazer parte dos grupos necessários à verificação simultânea dos Objectivo 1 e 2, aplicou-se na turma o **Inquérito destinado a alunos**, o teste de **Matrizes Progressivas de Raven**, e o **Teste IGV**.

O **Inquérito destinado a alunos**², tinha por objectivo verificar qual a atitude, e qual o grau de familiarização dos alunos com o computador. Assim, além de perguntar se os alunos possuíam computador em casa, perguntava-se-lhes também qual a frequência com que o utilizavam em casa, caso o possuísem, e qual a frequência com que utilizavam os computadores existentes na escola. Com estas duas questões, e também com uma outra, em que se lhes solicitava para escolherem uma frase que manifestasse melhor o interesse que eles tinham pelos computadores, ficava-se a saber qual a atitude que o aluno tinha face aos computadores. Foi colocada também uma outra questão, a questão 4, com o objectivo de saber como é que os alunos utilizavam o computador, ou seja, tentar saber quais os programas que eles mais utilizavam.

Para avaliar as capacidades dos alunos no domínio das capacidades intelectuais, aplicou-se um teste de **Matrizes Progressivas de Raven**.

A Matrix 1938 - séries A, B, C, D e E - é um teste que tem por objectivo medir a aptidão de um sujeito para apreender figuras sem um significado definido, de estabelecer relações entre elas, de conceber a natureza da figura, completando o sistema de relações apresentado, e estabelecendo, ao fazer isto, um determinado sistema de raciocínio. Na figura 3.1 apresenta-se um exemplo de uma questão da série C. O aluno tinha que preencher o espaço em branco existente no rectângulo com uma das figuras que se encontrava na parte inferior e numeradas de 1 a 8.

² Ver Anexo 1

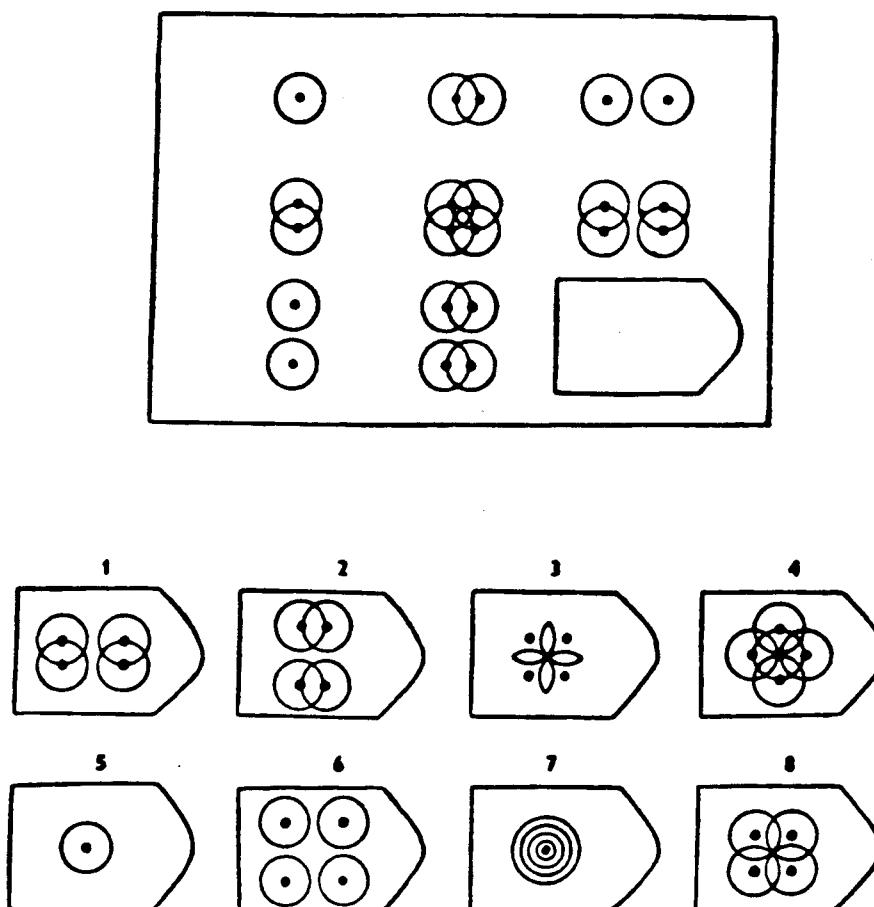


Figura 3.1 - Exemplo de uma questão da série C das Matrizes Progressivas de Raven

Como refere Raven, a Matrix não é apenas um teste de inteligência geral, cada um dos problemas é, na realidade, a origem de um sistema de pensamento e daí o seu nome de Matrizes Progressivas.

A prova foi concebida de modo a cobrir o campo total do desenvolvimento intelectual dos indivíduos e a escala utilizada tem a extensão suficiente para permitir avaliar a aptidão de um indivíduo para estabelecer comparações e raciocinar por analogias.

Aplicou-se ainda o **Teste IGV** (Teste sobre Interpretação Semi-quantitativa de Gráficos e Variações)

O **Teste IGV**³, constituído por vinte questões que versavam temas relacionados com movimentos e representações gráficas, foi concebido com os objectivos que se encontram transcritos a seguir.

³ Ver Anexo 2

Objectivo	Nº da questão	Total de pontos
Interpretar representações analógicas	1, 2	2
Interpolar a partir de uma representação analógica	3	1
Determinar a rapidez em representações analógicas	4	1
Construir gráficos a partir de representações analógicas	5	1
Interpretar a rapidez em gráficos rapidez-tempo	6, 7	2
Identificar o sentido do movimento em gráficos posição - tempo	9, 17	2
Interpretar a posição em gráficos posição - tempo	8, 15	2
Interpretar globalmente gráficos posição - tempo	12	1
Interpretar a rapidez em gráficos posição - tempo	10, 11, 13, 14, 16	5
Identificar gráficos posição - tempo a partir dos correspondentes gráficos rapidez - tempo	18, 19	2
Identificar gráficos rapidez - tempo a partir dos correspondentes gráficos posição - tempo	20	1
TOTAL		20

Quadro 3.1 - Matriz de objectivos do teste IGV

O **Inquérito destinado a alunos**, o teste das **Matrizes Progressivas de Raven** e o **Teste IGV**, foram aplicados antes do início do trabalho com utilização dos meios computacionais.

Os alunos ao trabalharem com o computador utilizaram algumas fichas de trabalho que também se apresentam em anexo.

3.2.3 Descrição do método de trabalho seguido

Como os alunos das turmas que a investigadora leccionava no ano lectivo 1992/1993, não pertenciam ao escalão etário, nem ao ano pretendido (9º Ano), o estudo exploratório foi levado a cabo em Maio de 1993 com uma turma do 9º ano pertencente a outra professora da escola.

Para que os alunos pudessem adquirir alguns conceitos prévios e necessários para a utilização do programa de computador pretendido, a professora de Física da turma que participou no estudo, fez uma abordagem dos conteúdos que, do ponto de vista da Física, eram os necessários para que a aprendizagem se concretizasse. Os conteúdos que foram abordados sem a utilização do computador e que eram considerados essenciais para que os alunos pudessem utilizar o programa de simulação **VARIAÇÕES**, foram os seguintes:

- construir gráficos X-Y a partir de uma tabela de valores
- identificar a variável dependente e independente
- interpolar e extrapolar valores de grandezas através de gráficos
- escolher a escala mais adequada ao gráfico que se pretende traçar

As aulas onde foram abordados estes conteúdos, obedeceram a uma planificação prévia feita pela investigadora e pela professora.

No final desta aulas foi aplicado aos alunos o **Teste IGV**, sendo esta a primeira observação (Pré-teste) feita de acordo com o plano pré-experimental que foi referido anteriormente.

Uma vez que se pretendiam constituir pares com alunos que tivessem o mesmo grau de conhecimentos, as mesmas capacidades intelectuais, e o mesmo grau de familiarização com o computador, e como o **Teste IGV** não garantia que se fizesse uma boa selecção no que dizia respeito às capacidades intelectuais do aluno, aplicou-se aos mesmos alunos um teste de **Matrizes Progressivas de Raven**.

O resultado obtido no **Teste IGV** combinado com o resultado obtido no teste das **Matrizes Progressivas de Raven**, permitiu que fossem seleccionados os alunos de acordo com o grau de conhecimentos que apresentavam sobre os assuntos que foram abordados.

Depois dos testes realizados, foi pedido a três rapazes e três raparigas em condições idênticas no que dizia respeito ao nível de conhecimentos, capacidades e familiarização com o computador, que se agrupassem aos pares do mesmo sexo e de sexo diferente.

Formados os pares, passou-se à segunda fase do trabalho - a *intervenção* - pelo que os alunos foram levados, um par de cada vez, em horário extra-lectivo, para uma sala na escola onde existiam computadores e onde se procedeu do seguinte modo:

1º Foram dadas pessoalmente, a cada um dos pares de alunos, as instruções necessárias para poderem trabalhar com o programa.

2º Foram dadas, a cada um dos pares, várias fichas com o trabalho que pretendíamos que efectuassem, e que obedeciam a uma determinada lógica.

As interacções que se estabeleceram entre os alunos, enquanto estiveram a resolver as fichas de trabalho, foram gravados em vídeo.

Depois da realização deste trabalho com o computador, utilizando o programa **VARIAÇÕES**, os alunos responderam novamente ao **Teste IGV** - a segunda observação de acordo com o plano pré-experimental ou Pós-teste - com o objectivo de tentar saber se tinha havido, ou não, progressão na aprendizagem, e assim verificar o Objectivo 1 do estudo.

Para tentar saber o que sentiram os alunos no que dizia respeito à dinâmica relacional, e assim verificar o segundo objectivo do estudo, fez-se no final do trabalho uma **entrevista semi-directiva** individual.

3.2.4. Problemas detectados

Na recolha de dados que efectuámos durante o trabalho que foi descrito anteriormente, foram detectados vários problemas o que fez com que abandonássemos este processo de recolha de dados no final das duas primeiras entrevistas.

Podemos considerar que os problemas detectados foram a dois níveis: uns considerados como técnicos e outros dizendo respeito à relação que se estabelece entre o investigador e os sujeitos sob investigação.

Quanto aos problemas técnicos que surgiram, eles estiveram relacionados com a gravação do diálogo dos alunos enquanto trabalhavam com o computador. Grande parte do diálogo não se ouvia por duas razões diferentes:

- uma relacionada com as deficiências técnicas
- outra relacionada com o facto dos alunos falarem muito baixo o que tornava imperceptível o diálogo

O facto dos alunos falarem baixo quando estavam a utilizar o computador, julgamos que era devido ao facto de estarem um pouco constrangidos com a presença da investigadora na sala, pois o único contacto que tiveram com a mesma foi somente nas duas aulas que a professora deu e em que esta esteve presente.

Outro problema que detectámos surgiu na altura de realizar a entrevista, pois tanto a investigadora como os alunos se sentiram um pouco inibidos.

Notou-se ainda pela análise dos vídeos, que havia poucas interacções entre os alunos o que podia ser devido aos seguintes factos:

- estarem um pouco inibidos pela presença da investigadora
- a situação ter sido criada um pouco artificialmente, pois não era uma situação de sala de aula
- o próprio programa, bem como as fichas de trabalho não provocarem situações que fomentassem o diálogo.

Por estas razões, pensámos seguir no ano seguinte uma nova estratégia para a obtenção de dados.

3.3. Descrição do processo de recolha de dados para o estudo actual

O facto de terem surgido alguns entraves na recolha de dados, levou-nos à repetição de todo o processo no ano lectivo seguinte.

Nesta nova recolha de dados emendaram-se algumas das falhas que tinham sido detectadas, nomeadamente tentou-se rodear o problema de inibição tanto da parte dos alunos como da parte da investigadora, fazendo com que a investigadora fosse a professora de Físico-Química dos alunos.

O problema que tinha sido detectado durante a gravação em vídeo, como sendo uma situação um pouco artificial, bem como o facto de os alunos não dialogarem muito, que podia ser devido às características tanto das fichas de trabalho como do programa VARIAÇÕES, foi resolvido com base numa mudança de estratégia na utilização dos meios computacionais, como será explicitado mais à frente.

3.3.1 Os sujeitos observados

Os sujeitos que foram observados no ano lectivo 1993-1994 pertenciam a uma turma de 9º Ano de Escolaridade de uma Escola Secundária do concelho de Almada, e dela faziam parte 29 alunos, 13 rapazes e 16 raparigas. As idades, calculadas no dia do primeiro questionário distribuído, estavam compreendidas entre os 14 e os 16 anos.

3.3.2. Os materiais utilizados na recolha de dados e os períodos em que esta ocorreu

Utilizámos os mesmos instrumentos que tinham sido usados no ano anterior, ou seja o **O inquérito destinado a alunos**, o **Teste IGV** e as **Matrizes progressivas de Raven**, para fazer a selecção dos sujeitos que iriam constituir os pares a estudar mais em profundidade.

A recolha de dados teve lugar em dois períodos . O 1º período, durante o mês de Dezembro, em que os alunos preencheram **O inquérito destinado a alunos** e as **Matrizes Progressivas de Raven**. O resultado desse trabalho pode ser encontrado no ponto 4.1 deste trabalho.

O 2º período de recolha de dados processou-se entre Janeiro e Fevereiro, em que todos os alunos responderam ao **Teste IGV** antes e depois da utilização dos meios informáticos, permitindo assim verificar o Objectivo 1 deste trabalho.

Para a verificação do Objectivo 2, três pares de alunos tiveram uma sessão de trabalho em que resolveram um problema utilizando os meios informáticos.

No problema que foi colocado aos alunos, em face de uma tabela de valores de posição em função do temp, pretendia-se que eles identificassem quais os intervalos de tempo em que a rapidez era maior e menor. Além disto, sugeria-se que construíssem os gráficos que achassem convenientes de modo a poderem justificar melhor o que afirmavam. Este problema pode ser visto no Anexo 5. O problema foi resolvido utilizando uma Folha de Cálculo pelas razões que se apresentam no ponto 3.3.3.

Nesta sessão de trabalho a gravação em vídeo teve lugar com um par de cada vez, numa sala da escola. Os pares de alunos trabalharam sózinhos, durante o tempo que quiseram até que dessem por terminado o trabalho. A investigadora não esteve presente nesta sessão de trabalho.

No final da sessão a investigadora fez uma entrevista semi-directiva aos dois alunos ao mesmo tempo.

Para evitar fugas de informação, foram utilizadas duas salas em simultâneo, de modo que os alunos não pudessem contactar uns com os outros, evitando assim que soubessem qual o problema que iriam resolver, e quais as questões que eram abordadas na entrevista.

3.3.3 Descrição da recolha definitiva dos dados

Como foi descrito em 3.2.4. surgiram alguns impedimentos que fizeram com que se pensasse em alterar a estratégia a seguir para a recolha de dados.

A primeira alteração que houve foi a da investigadora ser professora da turma, o que permitiu desenvolver e planificar a longo prazo todo o trabalho a desenvolver com os alunos.

A segunda alteração de estratégia incidiu principalmente na utilização dos meios informáticos.

Como a investigadora era professora da turma durante todo o ano lectivo, pôde incluir na planificação anual das actividades da turma algumas aulas em que toda a turma utilizasse o computador.

Nessas aulas os alunos trabalharam aos pares ou em grupos de três.

A investigadora constituiu os grupos de trabalho tendo como base os resultados obtidos pelos instrumentos que foram referidos anteriormente, ou seja: faziam parte do mesmo grupo alunos que tinham aproximadamente, o mesmo grau de conhecimentos, as mesmas capacidades intelectuais, e o mesmo grau de familiarização com o computador.

Havia grupos constituídos só por raparigas, só por rapazes e grupos mistos. Os alunos que mais tarde resolveram um problema utilizando os meios computacionais e cujo trabalho foi gravado em vídeo, iniciaram o seu trabalho

em pares logo na primeira sessão de trabalho em que houve a utilização do computador.

Antes dos alunos começarem a utilizar o computador, tiveram duas aulas onde recordaram alguns assuntos abordados anteriormente noutras situações e que diziam respeito ao traçado de gráficos.

Para recordar estes assuntos fornecemos-lhes três fichas de trabalho (ver Anexo 3). Essas fichas de trabalho foram feitas com o objectivo de :

- construir gráficos X-Y a partir de uma tabela de valores
- identificar a variável dependente e independente
- interpolar e extrapolar valores das grandezas através dos gráficos
- escolher a escala mais adequada ao gráfico que se pretende traçar
- calcular taxas de variação de uma grandeza
- esboçar gráficos da taxa de variação de uma grandeza em função do tempo

Com estas fichas de trabalho os alunos tiveram a noção, pela primeira vez, de como poderiam calcular a taxa de variação de uma grandeza, que no caso em estudo seria a taxa de variação da altura de uma pessoa.

Uma vez que tinha sido detectado no estudo preliminar feito no ano anterior, que eram fracas as interações entre os alunos ao utilizarem o programa VARIAÇÕES e as fichas de trabalho, pensou-se numa outra estratégia de utilização do computador que provocasse um maior número de interações.

Pareceu-nos que se os alunos utilizassem na sessão que iria ser gravada em vídeo, um programa mais aberto como é a Folha de Cálculo, as interações entre eles seriam mais frequentes. Além disto, a utilização da Folha de cálculo permitia-nos ver quais os passos que os alunos tinham seguido até à construção do gráfico, pois permitia gravar o que tinham feito, o que o programa VARIAÇÕES não permitia.

Assim, decidimos que nesta sessão os alunos resolveriam um problema que incluísse os conceitos de posição e rapidez e a sua representação gráfica em função do tempo utilizando uma de Folha de Cálculo.

Como decidimos seguir este caminho, os alunos tiveram que aprender primeiro a utilizar uma Folha de Cálculo.

A estratégia que foi utilizada nas aulas, com toda a turma, permitiu que os alunos aprendessem a:

- utilizar um programa de Folha de Cálculo
- fazer cálculos e traçar gráficos utilizando uma Folha de Cálculo
- utilizar o programa VARIAÇÕES com o apoio de fichas de trabalho

- tomar contacto com alguns conceitos físicos, nomeadamente a taxa de variação de posição.
- simular movimentos que lhes permitia traçar gráficos da posição em função do tempo e da respectiva taxa de variação de posição em função do tempo.

Quatro dias depois de termos terminado as aulas com a utilização dos meios informáticos, aplicou-se novamente o teste IGV (Pós-teste), com o objectivo de tentarmos saber se tinha havido progressão na aprendizagem, e assim podermos tirar algumas conclusões quanto ao Objectivo 1 do estudo.

Para a verificação do Objectivo 2, procedeu-se à gravação em vídeo da sessão de trabalho em que cada um dos pares tentou resolver um problema utilizando a Folha de Cálculo.

Como foi referido em 3.2.4. no estudo exploratório feito no ano anterior, detectaram-se alguns problemas técnicos, nomeadamente grande dificuldade na captação do som nas sessões de gravação em vídeo. O problema provinha do facto de ter sido utilizado um só microfone colocado em cima da mesa de trabalho, o problema foi resolvido ao fazer-se com que cada um dos alunos usasse um microfone de lapela.

CAPÍTULO 4

4 Análise dos dados

4.1 Análise dos dados obtidos pelo inquérito, pelo teste de Matrizes Progressivas de Raven e pelo teste IGV

Como já foi referido em 3.2.2. um dos instrumentos utilizados neste estudo foi **O inquérito destinado a alunos**, com o objectivo de identificar qual a atitude e o tipo de familiarização que os alunos tinham com computador.

No que diz respeito à atitude face aos computadores, perante a escolha que lhes foi solicitada, para referirem se não tinham interesse, pouco interesse, algum interesse ou muito interesse pelos computadores, as respostas dadas pelos alunos da turma podem ser analisadas na Figura 4.1.

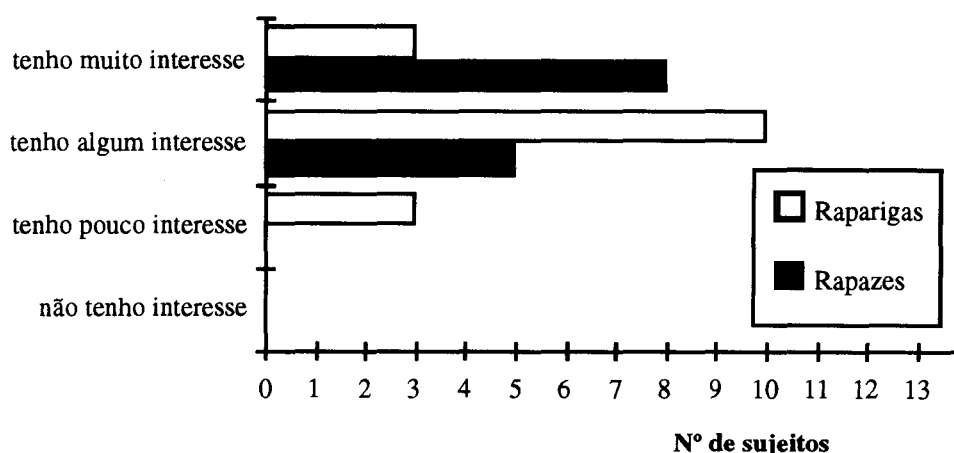


Figura 4.1 - Atitude dos alunos face ao computador

Como se pode ver pelo gráfico, os rapazes mostram ter mais interesse pelos computadores do que as raparigas, pois a maioria dos rapazes (62%) têm muito interesse pelos computadores e os restantes manifestam ter algum interesse pelos computadores, enquanto as raparigas, a maioria (62%), manifesta algum interesse pelos computadores, encontrando-se igualmente repartido o número daquelas que têm muito interesse pelos computadores (19%) e o das que têm pouco interesse pelos computadores (19%).

Numa outra questão pretendia-se saber se os alunos tinham ou não computador em casa, e se sim, qual a frequência com que o utilizavam.

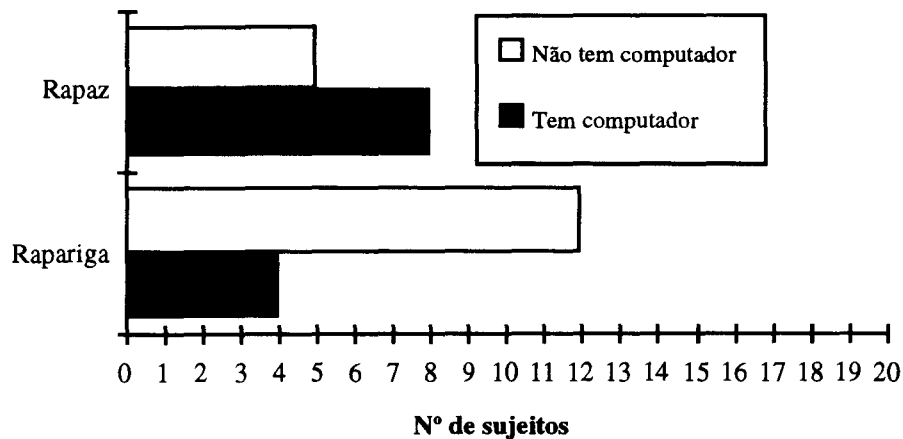


Figura 4.2 - Posse de um computador em casa

Como se pode ver pelo gráfico a maior parte das raparigas (88%) não possui qualquer tipo de computador em casa contra (38%) dos rapazes.

Posta a questão aos alunos que tinham computador em casa se nunca o utilizavam, se o utilizavam algumas vezes, se o utilizavam regularmente ou se o utilizavam diariamente, as respostas que se obtiveram foram as seguintes:

- 50% das raparigas que diz possuir computador em casa, diz utilizá-lo regularmente enquanto os outros 50% diz que apenas o utiliza algumas vezes.
- 38% dos rapazes que dizem ter computador em casa afirma que o utiliza diariamente, 50% afirma que o utiliza regularmente, e 12% afirma que apenas o utiliza algumas vezes.

Ao tentarmos saber com que frequência estes alunos utilizavam o computador na escola, verificamos que também aqui existe uma nítida diferença entre rapazes e raparigas.

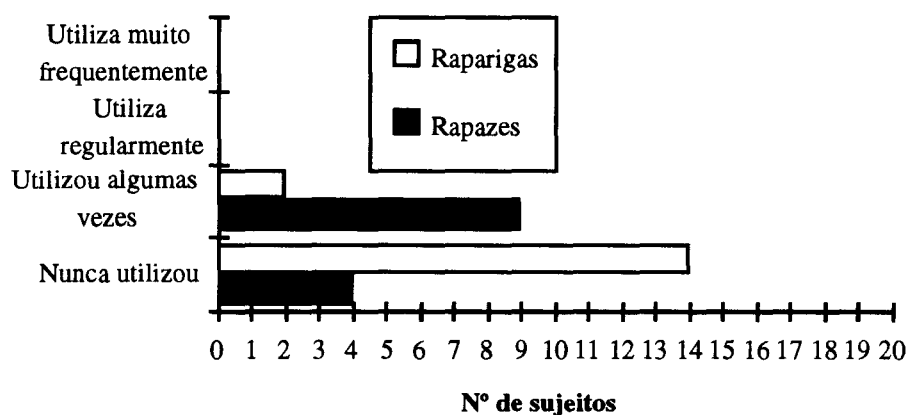


Figura 4.3 - Frequência de utilização do computador na escola

Como se pode observar, uma maioria esmagadora das raparigas (81%) contra (38%) dos rapazes nunca utilizou o computador na escola.

À questão que foi posta com o objectivo de saber que tipo de programa de computador os alunos mais utilizavam, verificou-se que tanto os rapazes como as raparigas, quando utilizam o computador, o fazem utilizando mais programas de jogos, programas de desenho e um processador de texto, do que qualquer outro tipo de programa. Também é de notar que nenhum dos alunos utilizou um programa de Folha de Cálculo.

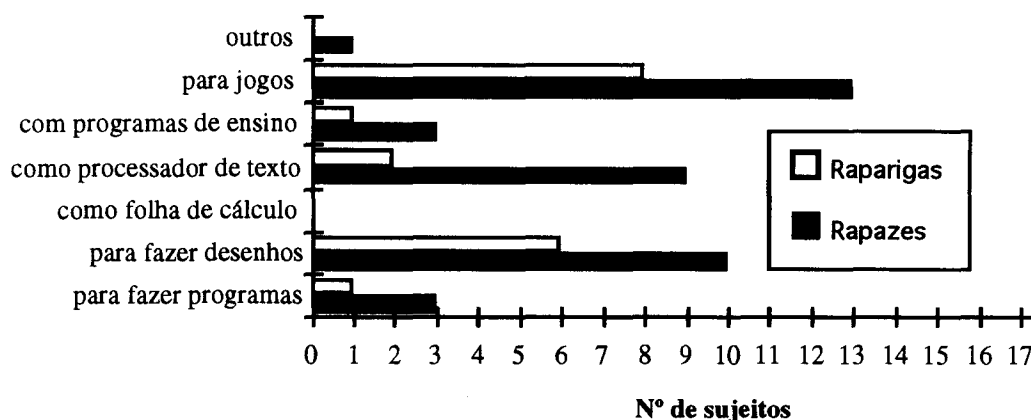


Figura 4.4 - Programas mais utilizados pelos alunos

Um outro instrumento utilizado para a selecção dos elementos constituintes dos grupos foi o **Teste das matrizes progressivas de Raven**, ou Matrix 1938.

Este teste foi aplicado na turma em Dezembro de 1993, sem limite de tempo.

Num total de sessenta pontos, os resultados obtidos foram os seguintes:

<i>Sujeito</i>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Jo	M	N	O
Pontos	38	48	50	44	50	55	45	34	40	49	52	52	43	52	39
<i>Sujeito</i>	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Z	AA	AB	AC		
Pontos	48	41	43	48	41	42	41	51	44	44	36	43	47		

Quadro 4.1 - Pontuação obtida no teste das Matrizes Progressivas de Raven

O teste IGV, foi aplicado individualmente como Pré-teste, antes do trabalho com o computador, em Janeiro de 1994 e cerca de um mês depois foi aplicado como Pós-teste.

Os alunos responderam ao teste utilizando uma folha de respostas onde escreviam a opção que consideravam correcta.

Em pontos, num total de vinte, os resultados do Pré-teste foram os seguintes:

ANÁLISE DOS DADOS															
Pontos	6	8	8	11	10	11	8	8	8	10	11	10	9	10	4
Sujeito	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Z	AA	AB	AC		
Pontos	10	9	11	11	9	10	9	11	9	12	8	10	12		

Quadro 4.2 - Pontuação obtida no teste IGV (Pré-teste)

4.2. Selecção dos grupos de trabalho e o trabalho efectuado com o computador

Os resultados obtidos no pré-teste foram combinados com os resultados obtidos no teste de **Matrizes progressivas de Raven** e com os resultados obtidos no **Inquérito destinados a alunos**, de modo a se constituírem os grupos de que fariam parte alunos com o mesmo grau de conhecimentos, as mesmas capacidades e o mesmo grau de familiarização com o computador.

Estes grupos constituídos por dois ou três alunos do mesmo sexo ou de sexo diferente trabalharam sempre juntos enquanto durou a intervenção com o computador.

GRUPO	G.I	G.II	G.III	G.IV	G.V	G.VI	G.VII	G.VIII	G.IX	G.X	G.XI	G.XII
SUJEITOS	P,V,T	A,U,AA	AB, M	S, I	G, O, H	B, D	X, Z	R, AC, Q	J, C	E, W	F, K	Jo, N

Quadro 4.3 - Constituição dos grupos

Entre o Pré-teste e o Pós-teste os alunos começaram por recordar alguns aspectos sobre a construção de gráficos e tomaram conhecimento do significado físico da rapidez, resolvendo as fichas de trabalho⁴: **Vamos fazer um gráfico, Vamos fazer um gráfico...da rapidez de variação de altura do João e Vamos esboçar o gráfico da "história de vida da altura" do João...** como se pode ver em Anexo.

Como os alunos não sabiam utilizar um programa de Folha de Cálculo, e pelas razões que já foram apresentadas anteriormente em 3.3.3, houve a necessidade de realizar algumas aulas onde estes aprenderam a utilizar o programa, nomeadamente no que diz respeito à construção de gráficos, tendo resolvido novamente as fichas de trabalho: **Vamos fazer um gráfico, Vamos fazer um gráfico...da rapidez de variação de altura do João**, mas desta vez utilizando a Folha de Cálculo.

Nas aulas seguintes, os alunos utilizaram o programa VARIAÇÕES e as fichas de trabalho numeradas de I a V⁵, em que, através da simulação do

⁴ Ver Anexo 3

⁵ Ver Anexo 4

movimento de um atleta que se deslocava na horizontal, para a esquerda ou para a direita, mais depressa ou mais devagar, o aluno tomava conhecimento do significado físico de :

- origem do movimento
- rapidez do movimento

Também com este programa os alunos tinham oportunidade de:

- representar graficamente a posição em função do tempo
- representar graficamente a taxa da variação da posição em função do tempo
- relacionar o tipo de movimento simulado com a representação gráfica da posição e da rapidez do movimento em função do tempo.

Depois destas aulas os alunos responderam novamente ao teste IGV. Os resultados do Pós-teste foram os seguintes:

<i>Sujeito</i>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Jo	M	N	O
Pontos	13	16	9	16	14	15	12	9	10	13	12	13	17	13	11
<i>Sujeito</i>	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Z	AA	AB	AC		
Pontos	12	11	13	10	13	13	13	15	11	17	9	9	19		

Quadro 4.4 - Pontuação obtida no teste IGV (Pós-teste)

Nota: um dos alunos da turma faltou a algumas das aulas quando da utilização dos computadores e na realização do Pós-teste, pelo que foi eliminado neste estudo.

O gráfico da figura 4.5 mostra-nos a evolução que houve nos conhecimentos dos alunos depois de terem desenvolvido actividades com o computador.

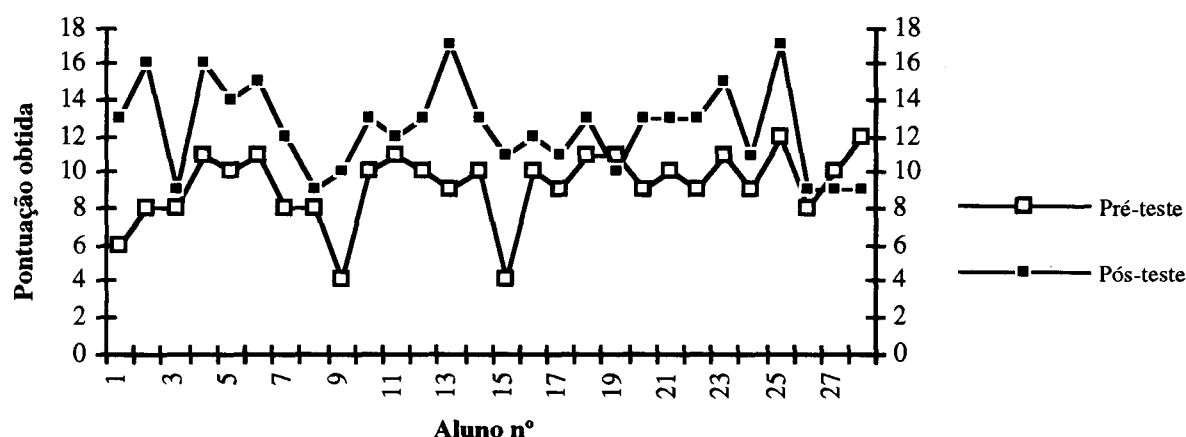


Figura 4.5 - Gráfico da pontuação obtida pelos alunos no teste IGV

Como se pode ver 90% dos alunos da turma aumentaram a pontuação obtida no Pós-teste, o que nos leva a supôr que houve progressão na aprendizagem, e que o ambiente criado na sala de aula, que incluía a

participação do professor, o trabalho em grupo, a utilização dos meios informáticos e as fichas de trabalho, constitui um poderoso ambiente de aprendizagem, como refere De Corte (1992) verificando-se assim o Objectivo 1 deste estudo.

4.3 Análise dos dados para a verificação do Objectivo 2 deste estudo

Com o objectivo de saber de que modo é que a dinâmica relacional que se estabelece entre os pares de alunos influencia a aprendizagem, seleccionámos três pares de alunos. Estes pares de alunos efectuaram uma outra tarefa, a resolução de um problema⁶ utilizando meios computacionais, tendo em conta os conceitos adquiridos nas aulas anteriores e utilizando uma Folha de Cálculo.

Os pares que trabalharam nesta sessão foram os pares que constituíram os grupos de trabalho GIX, GXI e GXII e foram escolhidos por estarem dentro das condições que já anteriormente foram explicitadas: terem praticamente o mesmo nível de conhecimentos, as mesmas capacidades intelectuais e o mesmo grau de familiarização com o computador.

Como também já foi referido, a sessão de trabalho dos pares foi gravada em vídeo.

Foi transcrito o diálogo que se estabeleceu entre os alunos enquanto estiveram a resolver o problema.

Para procedermos à análise das interacções que se estabeleceram entre os pares de alunos que faziam parte dos grupos GIX, GXI e GXII utilizámos o sistema de análise do processo de interacção estabelecido por Bales (1955). Este processo foi utilizado tendo por base, e como refere Bales, que os papeis desempenhados pelos membros de um determinado grupo social durante um tempo considerável são diferenciados.

Com esta suposição por base, tentaremos, através da categorização estabelecida por Bales, identificar os papeis desempenhados por cada um dos elementos do grupo, e ver de que modo é que isso pode influenciar a progressão na aprendizagem.

Fez-se a categorização do diálogo que os pares de alunos estabeleceram ao resolverem o problema utilizando meios computacionais.

Com base no agrupamento de categorias estabelecido por Bales e já expostas em quadro no Capítulo 1, e por uma questão de simplificação, as categorias apresentam-se caracterizadas do seguinte modo:

⁶ Ver Anexo 5

A: Reacções positivas	1 - Mostra solidariedade 2 - Reduz tensões 3 - Concorda
B: Tentativa de resolução de problemas	4 - Dá sugestão 5 - Dá opinião 6 - Dá orientação
C: Questões	7 - Pede orientação 8 - Pede opinião 9 - Pede sugestão
D: Reacções negativas	10 - Discorda 11 - Aumenta tensão 12 - Mostra antagonismo

Quadro 4.5. - Agrupamento das categorias de Bales

Apresenta-se em seguida para cada grupo e para cada sujeito a frequência de aparecimento de determinada categoria, bem como a respectiva percentagem calculada em relação à frequência total de cada um dos elementos do grupo.

Ao procedermos a uma análise das interações que se estabeleceram entre os diferentes pares de alunos, verificámos que o processo que seguiam para resolver o problema tinha fases distintas, pelo que dividimos o trabalho por eles realizado em quatro fases, e que apresentamos em seguida.

4.3.1 Grupo constituído pelas duas raparigas K e F

Feita a transcrição do diálogo que se estabeleceu entre as alunas, que se identificam por **K** e **F**, procedeu-se à sua categorização de acordo com o sistema de categorias de Bales.

No quadro em baixo estão quantificadas a frequência e a percentagem de cada uma dessas categorias.

Sujeito	K		F	
<i>Categorias</i>	Frequência	%	Frequência	%
<i>1 - Mostra solidariedade</i>	5	2	2	0,7
<i>2 - Reduz tensões</i>	2	0,8	5	1,6
<i>3 - Concorde</i>	40	16,1	27	8,7
<i>4 - Dá sugestão</i>	32	12,9	63	20,4
<i>5 - Dá opinião</i>	63	25,3	104	33,7
<i>6 - Dá orientação</i>	47	18,8	34	11,0
<i>7 - Pede orientação</i>	14	5,6	14	4,5
<i>8 - Pede opinião</i>	14	5,6	20	6,5
<i>9 - Pede sugestão</i>	1	0,4	9	2,9
<i>10 - Discorde</i>	31	12,5	31	10
<i>11 - Aumenta tensão</i>	0	0	0	0
<i>12 - Mostra antagonismo</i>	0	0	0	0
TOTAL	249		309	

Quadro 4.6 - Categorização das interacções entre **K** e **F**

Fazendo o agrupamento das categorias como foi referido anteriormente, obtiveram-se os resultados que se apresentam no quadro seguinte:

Sujeito	K	F
<i>Categorias</i>	%	%
<i>A - Reacções positivas</i>	18,9	11
<i>B - Tentativa de resolução de problemas</i>	57	65,1
<i>C - Questões</i>	11,6	13,9
<i>D - Reacções negativas</i>	12,5	10
TOTAL	100	100

Quadro 4.7 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções entre **K** e **F**

De um modo geral, ressalta da análise das interacções entre F e K que ambas estão muito envolvidas na resolução do problema que lhes foi colocado, pois 65% das intervenções de F e 57% das de K são intervenções categorizadas como tentativa de resolução de problemas. Ainda relacionado com a tarefa, a percentagem correspondente às questões vem logo a seguir, 13,9% para F e 11,6% para K.

Concluimos assim que 79% das intervenções de F e 69% das de K correspondem ao agrupamento das categorias B e C, pelo que podemos considerar que além de estarem ambas muito envolvidas na tarefa, F desempenha o papel de líder instrumental.

Quanto ao agrupamento das categorias A e D que estão ligadas mais ao campo afectivo, verificamos que cerca de 31% das intervenções de K, contra 21% das intervenções de F, pertencem a este agrupamento de categorias, pelo que podemos considerar que K desempenha, neste caso, o papel de líder afectivo.

Ao procedermos à análise das interacções entre os dois sujeitos na sua tentativa de resolução do problema que lhes foi colocado, verificámos que essa actividade se processava em várias fases, que descreveremos mais em pormenor.

Fase I - Contacto com o programa e lançamento de dados

As alunas começam por ler em conjunto a ficha de trabalho e K incentiva F a utilizar o computador enquanto ela vai ditando os dados do problema.

Nesta fase do trabalho, em que houve uma média de 7,8 interacções por minuto, F é a única que actua directamente sobre o computador, utilizando o rato e o teclado, enquanto K vai olhando e controlando o que F faz. Isto pode se esquematizado da seguinte maneira:

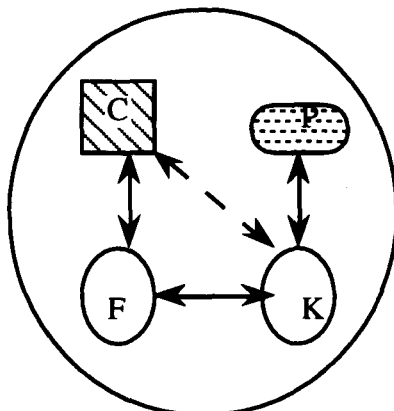


Figura 4.6 - Fase I do trabalho de K e F

Neste esquema C representa o computador, P o papel onde está escrito o problema e a folha de respostas. As setas a cheio simbolizam uma acção directa

sobre o material ou as interacções entre os dois sujeitos, a seta a tracejado significa que não tem acção directa sobre o material mas tem contacto visual. Foi feita a análise das interacções nesta fase do trabalho de que apresentamos em seguida o quadro correspondente ao agrupamento de categorias.

Sujeito	K	F
Categorias	%	%
A - Reacções positivas	21,4	9,6
B - Tentativa de resolução de problemas	71,4	59,6
C - Questões	4,8	26,9
D - Reacções negativas	2,4	3,9
TOTAL	100	100

Quadro 4.8. - Agrupamento das categorias correspondente à Fase I do trabalho de K e F

Pela análise das interacções verifica-se que há um líder afectivo, papel desempenhado por K, pois 23,8% da intervenção de K está incluída na junção das categorias A e D contra os 13,5% da intervenção de F.

O papel desempenhado por F é o de um líder instrumental, pois 86,5% da intervenção de F contra os 76,2 % da de K está incluída na junção das categorias B e C.

Fazendo uma análise mais pormenorizada, verifica-se que a maior parte das reacções afectivas são positivas e fazem parte das intervenções de K. Embora o líder instrumental seja F, a maior percentagem das intervenções incluídas nas tentativas de resolução de problemas são de K, uma vez que esta vai informando F de como devem proceder para resolver o problema.

Apesar de K ter uma percentagem maior de intervenções categorizadas como tentativa de resolução de problemas, é F que funciona como líder instrumental, pois a percentagem de intervenções categorizadas como questões é bastante superior às de K, o que faz com que F se comporte como líder instrumental. Verifica-se também que existe um grande sentimento de grupo, pois como se pode ver pelo diálogo que se estabeleceu, e que se encontra transcrito em baixo, os sujeitos empregam com muita frequência o termo *nós*, mostrando que o problema em causa é de ambos e que ambos o têm de resolver.

Transcreve-se em seguida parte do diálogo que se estabeleceu nesta fase da interacção.

K Gráfico, e em seguida é Definir.

F Espera aí! O gráfico, como é que se chama aquele gráfico?

K 13

F Espera aí! Já está
 K **Gráfico** e em seguida **Definir**.
 F Agora já temos os gráficos.
 K Agora temos que fazer aí o X e o Y.
 F Espera.
 F Pronto, já está. **Gráfico**
 K **Gráfico**, **Novo** e em seguida **Definir**.
 F **Gráfico**.
 K Agora **Gráfico**, **Novo**
 F Espera aí!. Olha ali.
 K Agora pomos **Novo**.
 F Já pus.
 K Agora vamos pôr **Formatar**. E agora a gente escolhe o quê?
 F É X-Y. E agora vamos a **Dados**, não é?
 F Pronto agora já temos os gráficos.
 K X é a distancia
 F Espera, olha o que eu fiz!
 K O tempo é assim, não é? Olha lá.
 F O tempo é o Y
 F E o X é a distância percorrida.
 K Põe só distância.
 F Agora, **Gráficos**. Olha os valores.
 F Têm que aparecer lá os valores. Espera aí!
 F Porque é que os valores não aparecem ali?
 K Eles estão lá.
 F Não, olha aqui. **Visão**.
 K Aqui está distância e ali está o tempo.
 F Mas, falta o coiso, a linha.
 K Faz ao contrário.
 K **Formatar**. **Gráfico**, X-Y
 F Ao contrário, não é?
 K Hum! Hum!
 F Então fica este X e agora, ah! assim já gosto mais!

Verifica-se nesta fase de resolução do problema que, de acordo com os tipos de colaboração identificados no trabalho com díades, efectuado por Gilly, Fraisse e Roux, que se trata duma colaboração do tipo da *co-construção*.

Quando o gráfico que aparece no ecrã não corresponde ao que os sujeitos estão à espera, os meios informáticos desempenham uma função de desestabilização o que obriga os sujeitos a efectuarem uma mudança de representação no modo como executar a tarefa, o que se pode ver pelo diálogo que estabelecem.

F Agora, **Gráficos**. Olha os valores.
 F Têm que aparecer lá os valores. Espera aí!
 F Porque é que os valores não aparecem ali?
 K Eles estão lá.
 F Não, olha aqui. **Visão**.
 K Aqui está distância e ali está o tempo.
 F Mas, falta o coiso, a linha.
 K Faz ao contrário.
 K **Formatar**. **Gráfico**, X-Y
 F Ao contrário, não é?
 K Hum! Hum!
 F Então fica este X e agora, ah! assim já gosto mais!

F ao raciocinar alto sobre o que está a acontecer, é acompanhada pelos assentimentos e reformulações de K, o que faz com que haja uma intensificação de tomada de consciência do que têm de fazer. Esta função de controle da parte de F mostra-se benéfica pois os sujeitos acabam por resolver o problema com que se tinham deparado e que neste caso era o traçado do gráfico utilizando os meios informáticos.

Verifica-se nesta fase da interacção dos sujeitos que as questões que faziam parte do problema colocado, passam para um segundo plano, pois os sujeitos tentam resolver em primeiro lugar o problema com que se deparam na utilização dos meios informáticos.

Fase II - Resposta à questão 1, utilizando o papel

Pela análise das interacções nesta fase, verifica-se que o número de interacções por minuto diminuiu, é agora de 7,4 interacções por minuto. Isto passa-se porque os sujeitos estão a escrever a resposta, o que implica não haver diálogo.

Nesta fase os sujeitos escrevem a resposta à questão 1, o que pode ser esquematizado do seguinte modo:

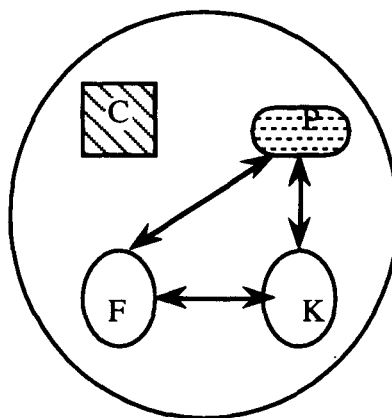


Figura 4.7 - Fase II do trabalho de K e F

É de referir que há um envolvimento dos dois sujeitos na tentativa de resolução do problema e nas questões que põem.

De acordo com a classificação utilizada anteriormente podemos afirmar que o tipo de colaboração existente continua a ser a *co-construção*, pois os sujeitos elaboram juntos a resposta a dar à questão 1.

Verifica-se nesta fase da interacção que a função de controle é exercida por K, pois ao raciocinar alto, e tendo o acompanhamento activo de F, está a controlar a sua actividade de resolução do problema.

K Não é isso! Olha aqui é sempre a mesma velocidade, você vê aqui, enquanto aqui é 0, depois 2,5 e aqui já é 5,5.

F Pronto ela demorou 2,5 segundos para 5 metros, mas já demorou 2...

K Demorou mais.

F Demorou 3 vezes .

K Vês, ela não se mantém. Olhe aqui do 5,5 para o 11.

F Com 5,0 metros demorou 2,5 e com 10 metros demorou 3 segundos.

Como se pode observar no quadro em baixo, pelo agrupamento das categorias B e C, a soma das percentagens das intervenções de K e F pertencentes a estas categorias são praticamente iguais, o que faz com que não haja um líder instrumental, o mesmo se passando em relação ao líder afectivo, uma vez que pelo agrupamento de categorias A e D se verifica que a soma das percentagens é praticamente igual.

Sujeito	K	F
<i>Categorias</i>	%	%
<i>A - Reacções positivas</i>	11,8	20,0
<i>B - Tentativa de resolução de problemas</i>	64,7	65,0
<i>C - Questões</i>	5,9	5,0
<i>D - Reacções negativas</i>	17,6	10,0
TOTAL	100	100

Quadro 4.9. - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase II do trabalho de K e F

Pela análise deste quadro verifica-se que K apresenta uma maior percentagem de reacções negativas, pois mostra estar mais vezes em desacordo que F.

F, por sua vez, apresenta uma percentagem maior de reacções positivas do que K.

Fase III - Problemas de utilização do programa de computador

Nesta fase do trabalho o número de interacções aumentou para 13,2 interacções por minuto.

Há da parte de K uma manifestação mais explícita de querer trabalhar com o computador, o que faz pela primeira vez.

F Espera, a gente pode fazer uma coisa que a sr^a dr^a nos ensinou.

F Qualquer coisa que a gente passava fazíamos estas coisas todas, lembrás-te?

K Não.

F A gente sabia fazer qualquer coisa. Espera.

F Que fizeste? Passa para cima. Passa para cima!

K Não. Tira aí! Vai.

F Espera está aqui. **Preencher Abaixo** Ah! assim está melhor. O quê -56? Não! Está mal.

K Não pode ser!

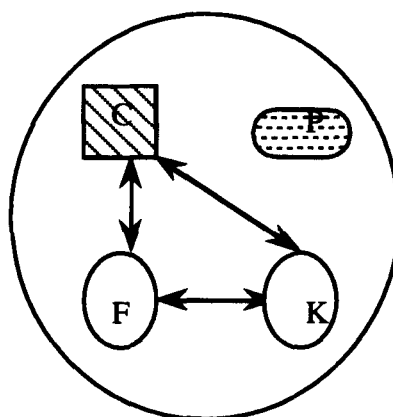
F Não há nenhum 56, É 2,5.

K Então faz perder.

F A13. Então, onde é que foi buscar A13? Espera aí!

Apesar de K começar a utilizar o teclado, F tem acção directa sobre o computador utilizando o rato e ao fim de algum tempo trocam.

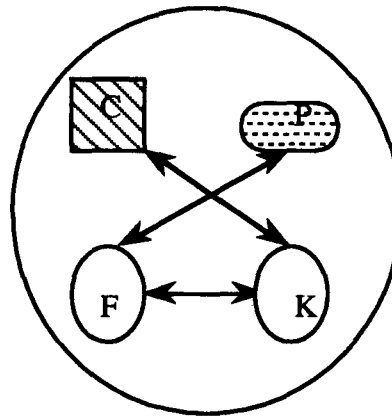
Isto pode ser esquematizado do seguinte modo:



1º Passo

Figura 4.8 - 1º Passo da Fase III do trabalho de K e F

Nota-se que F desempenha um papel mais activo, pois vai trabalhando com o computador e com o papel, e quando não o faz, dá sugestões a K de como esta deve proceder.



2º Passo

Figura 4.9 - 2º Passo da Fase III do trabalho de K e F

Pela análise das interações verifica-se que a maior percentagem das intervenções de K estão situadas no campo afectivo com maiores manifestações de acordo e de desacordo. Também a percentagem referente às questões é superior para K, no entanto a percentagem referente à tentativa de resolução de problemas é bastante maior para F.

Isto faz com que K desempenhe um papel de líder afectivo, enquanto F desempenha o papel de líder instrumental, como pode ser confirmado pelo quadro seguinte e pela conjugação das categorias AD e BC, respectivamente

Sujeito	K	F
Categorias	%	%
A - Reacções positivas	19,0	9,6
B - Tentativa de resolução de problemas	46,4	72,8
C - Questões	16,7	8,8
D - Reacções negativas	17,9	8,8
TOTAL	100	100

Quadro 4.10 - Agrupamento das categorias correspondentes às interações na Fase III do trabalho de K e F

Verifica-se nesta fase do trabalho que mais uma vez os meios informáticos têm uma função de desestabilização, pois não aparece no ecrã aquilo que os sujeitos esperam, nomeadamente quando pretendem que o computador efectue os cálculos que já tinham efectuado mentalmente e que tinham registado no papel, e quando pretendem traçar o gráfico.

F Então vamos fazer as contas.
 F Então?
 F Vai ali ao **Formatar**.
 F Não dá. Temos que sair do **Gráfico**. **Sair do Gráfico!**
 F Vai à **Largura**.
 F Ai esqueci-me de fazer uma coisa. Vamos lá. Temos que pôr.
 F Estava a pensar. A pensar. Agora trabalhas tu com isto daqui.
 F A4 menos A3.
 K Igual. É assim.
 F O de cima é que não é. Põe lá no de cima, aí é que não é zero.
 K Aqui está certo.
 F Não, falta aí.
 K É o de cima, é 2,5.
 F A3-A2
 F Aí, está bem.
 F Isto está aqui qualquer coisa mal.
 K Não é A5!
 F Não é A4 menos A5, é A5 menos A4.
 F Espera a gente pode fazer uma coisa que a sr^a dr^a nos ensinou!
 F Qualquer coisa que a gente passava, fazíamos estas coisas todas, lembras-te?
 K Não.
 F Agente sabia fazer qualquer coisa. Espera!
 F Que fizeste? Passa para cima. Passa para cima!
 K Não. Tira aí! Vai!
 F Espera, está aqui! **Preencher Abaixo**, ah! assim está melhor! O quê -56? Não! Está mal.
 K Não pode ser!
 F Não há nenhum 56! É 2,5.
 K Então faz perder.
 F A13 Então onde é que foi buscar A13. Espera aí!
 K A11 menos A13.
 F Espera aí. Há qualquer coisa aqui mal!
 K Não.
 F 5, 6 .Este aqui está mal. É A12-A11.
 K Hum!
 F Ah!
 K Então?
 F Era menos A11.
 F É isso. Agora sim!

Verifica-se ainda pelo diálogo que estabeleceram e que está transcrito em cima, que F exerce uma função de controle sobre a actividade que K está a ter com o computador, ao mesmo tempo que vai raciocinando alto sobre as dúvidas que se lhe põem pelo que está a acontecer no ecrã. Apesar de não ter um controle directo sobre o computador, F vai dizendo a K como ela deve proceder. De acordo com o critério que temos estado a usar, pode dizer-se que nesta fase do trabalho, pelo menos na primeira parte, há uma *colaboração consentida*, pois F elabora um processo de solução e vai dizendo a K como proceder, pois é K que está a utilizar directamente o computador.

Nota-se também que por vezes F tenta tomar conta do sistema mas que K não o permite.

F Então espera. Não, a gente põe no último. Não é?
 K Porquê?
 F Então olha, 47.
 K Então 47,5. Espera aí! Foi 39,5.
 F Ai é? Espera aí! Falta ali um valor.
 K Não falta nada! Do 40 ao 50.
 F Aqui! Espera, esta distância daqui para aqui são 8 e não são 8 e meio. Por isso este 8 devia estar cá em baixo. E esta distância daqui para aqui são 7.
 K Não. Olhe do 32 são 8, a diferença destes dois aqui dá 8, a diferença destes dois aqui dá 8 e meio, vê? É!
 F Qual diferença é que dá 8 e meio?
 K Desta com essa e desta com esta.
 F Não.
 K É!
 F Este menos este dá 8 e meio. Este menos este, não, espera! Este menos este.
 K O 32 com o 39.
 F Este dá 7 e meio Este e este dão 8 e meio, este e este dão 8.
 K Vês? Então?
 F Então isto está trocado, este valor é aqui e este é aqui. A gente põe o último valor ali.
 K Não é nada! Como é que este valor é aqui?
 F Isso está mal!

No terceiro passo, embora a maior parte do tempo K se limite a olhar para o monitor enquanto F maneja o teclado, há uma maior imposição de K para que ela possa também manejar o teclado.

K Como é que se faz aquilo?
 F Não, não é aí! Espera que tens que **Sair do Gráfico**. Isso!
 K Como é que é?
 F Vai ao **Seleccionar**.
 K Não é!
 F Ao **Formatar**.
 F Dá aí!
 F Dá aí! Espera aí! Dá aí!
 K Não, pões **Completar Abaixo**. Pões **Completar Abaixo**. Depois isso faz certo.
 F Espera! A1-A3.
 K Está bem! Agora dá licença?
 K O que é que nós queremos? É o 39,5 menos o 47 e meio não é?
 F Hum! Hum!
 K Pronto.
 F Já viste onde é que vais pôr isso?
 K Claro, não tem importância, depois a gente apaga.
 K É igual a A11 menos A10.
 F Vê lá! Não faças nada!
 F Está ao contrário!
 K Está bem. 8 virgula 5. Vês?
 F Espera aí!
 F Não Espera aí! A gente tem aqui uma coisa mal. Olha aqui!
 K Está bem, isso é o menos!
 F Estás a ver este resultado? É A12 menos A11, e olha este resultado é A12 menos A11.
 É o mesmo resultado. Estás a ver?
 K Hum!

Verifica-se em todos os passos desta fase da interacção que existe desacordo entre os sujeitos nas respostas a dar ao compararem o que escreveram

Algumas conclusões

Quanto ao modo como o par se organizou para realizar a tarefa que tinham de desempenhar, notou-se que a maior parte do tempo F maneja o computador, o que leva K a ter que se impôr de vez enquanto para também ela poder utilizar o teclado e o rato do computador, como se pode ver pelo diálogo que se estabeleceu e que foi transcrito na fase IV e ainda pelo seguinte:

K Então onde é que ele anda mais depressa, então?
 F Anda mais depressa logo no primeiro.
 K Deixa eu fazer o gráfico!
 F Podemos fazer o gráfico sobre o tempo. É isso!
 F Põe **Formatar**.
 F Espera! Faz agora assim: primeiro é o tempo não é?
 K Hum! Hum!

Nota-se também aqui e como já foi referido anteriormente, que F dá constantemente a K instruções ou então tira-lhe rapidamente o teclado e o rato para poder ser ela a trabalhar directamente com o computador.

Quanto ao modo como resolvem o problema, sob o ponto de vista dos conteúdos de Física, nota-se que os sujeitos trabalham mais facilmente sobre os valores numéricos, o que fazem primeiro utilizando o papel, e só depois o tentam fazer utilizando a Folha de Cálculo.

No problema que lhes foi colocado numa das questões formuladas os alunos tinham que identificar se a rapidez era constante ou não.

Verifica-se que os sujeitos não fazem o cálculo que lhes permite determinar o valor da rapidez, pois ao verificarem que a distância percorrida é sempre a mesma, limitam-se a calcular os intervalos de tempo correspondentes, chegando facilmente à conclusão de que a rapidez é a mesma se o intervalo de tempo é o mesmo, e de que quanto menor o intervalo de tempo para percorrer sempre a mesma distância, maior a rapidez. O conceito de rapidez está associado ao tempo levado a percorrer determinada distância.

Isto pode ser verificado no diálogo que se estabeleceu para responder à questão 1 do problema, ou seja, saber se a nadadora se deslocou ou não sempre com a mesma rapidez:

K Agora pomos a resposta.
 F Não.
 K Agora a distância.
 F Não. Foi diminuindo.
 K Foi diminuindo. Porquê?
 F Porque, ela com 0 tinha 0, com 2,5 tinha 5, com 10 de distância já tinha 5,5.
 K Mas sempre na mesma.
 F Agora como é que vamos justificar?
 F Diminuiu, porque a distância do valor do tempo.
 K Do valor do tempo. A distância é sempre a mesma mas o tempo muda.
 F Claro, está sempre a mudar.

K Não é isso! Olha aqui é sempre a mesma velocidade, você vê, enquanto aqui é 0, depois 2,5 e aqui já é 5,5.

F Pronto, ela demorou 2,5 segundos para 5 metros, mas já demorou 2.

K Demorou mais.

F Demorou 3 vezes.

K Vês, ela não se mantem. Olhe aqui do 5,5 para 11.

F Com 5,0 metros demorou 2,5 e com 10,0 metros demorou 3 segundos.

À questão 2 que lhes foi colocada para identificarem em que parte da corrida a nadadora tinha nadado mais depressa e mais devagar, o diálogo é o seguinte:

F Em que parte da corrida ela andou mais depressa? Isso não é fácil.

K Espera aí, não é assim. Nós temos que fazer estas contas aqui. Entendeu? Nós temos que ver qual é o intervalo entre 0 e 2,5, a gente sabe que é 2,5. O intervalo entre 2,5 para 5,5,

F É 3.

K Entre 16 e 22.

F É 6.

...
K Então onde é que ele foi mais rápido?

F Mais rápido foi aqui até aos cinco metros.

K dos 0 aos 2,5.

F 5 metros igual a 2,5. Mais coiso, foi no fim. Vamos lá a fazer o gráfico.

...
K Vamos fazer assim: aqui ele correu mais rápido? Foi de 0 a 5, metros.

F Era a mesma coisa que eu estava a fazer só que eu não estava a pôr valores.

F Tens que pôr a variação.

F Ele demorou 2,5 segundos a fazer 5 metros.

K Já está.

F Igual a 2,5 variação do tempo. Aqui.

K Vai com calma! Vai com calma! São os metros primeiro. Os metros estão aqui. Foi de 40 a 50 não é?

...
K Do 39,5 ao 56.

K É do 39,5 ao 56.

F Qual 39,5! É do 47,5!

K É destes dois que a gente aqui está falando! Do 45 e do 50. Não vês?

F Então não é? A diferença deste para aqui? É sim senhor!

K Mas é 47 para o 56. Ai está certo!

Quanto à representação gráfica os sujeitos tiveram dificuldade em traçar os gráficos, nomeadamente não têm a noção de que o tempo deve figurar no eixo dos XX e a distância percorrida no eixo dos YY, fazendo-o ao contrário.

F Pronto, já está. **Gráfico.**

K **Gráfico, Novo** e em seguida **Definir.**

F **Gráfico.**

K Agora **Gráfico, Novo.**

F Espera aí. Olha ali.

K Agora pomos **Novo.**

F Já pus.

K Agora vamos pôr **Formatar.** e agora a gente escolhe o quê?

F É X-Y. E agora vamos a **Dados** não é?

F Pronto agora já temos os gráficos.

K X é a distancia.
 F Espera, olha o que eu fiz!
 K O tempo é assim, não é? Olha lá.
 F O tempo é o Y
 F E o X é a distancia percorrida.

Verifica-se também que os sujeitos não relacionam a representação gráfica com as respostas que deram anteriormente ao problema que lhes tinha sido colocado, nomeadamente para identificarem os intervalos de tempo em que a nadadora se deslocava mais rapidamente ou mais devagar.

Pode verificar-se pelo diálogo que estabeleceram e que se encontra transcrito anteriormente, que o par de raparigas K e F sentem a tarefa como sendo uma tarefa que têm de desempenhar as duas, mostrando haver uma grande coesão no grupo, pois quando se referem às acções que têm de desempenhar, empregam sempre o termo nós.

4.3.2 Grupo constituído pelos dois rapazes Jo e N

Procedeu-se à categorização do diálogo que os dois rapazes estabeleceram enquanto resolveram o problema que lhes tinha sido colocado.

Os resultados dessa categorização apresentam-se no quadro seguinte:

Sujeito	Jo		N	
	Frequência	%	Frequência	%
<i>1 - Mostra solidariedade</i>	2	1,3	2	1,4
<i>2 - Reduz tensões</i>	2	1,3	1	0,7
<i>3 - Concorda</i>	22	14,0	23	15,5
<i>4 - Dá sugestão</i>	17	10,8	24	16,2
<i>5 - Dá opinião</i>	48	30,6	39	26,4
<i>6 - Dá orientação</i>	15	9,6	31	20,9
<i>7 - Pede orientação</i>	23	14,6	4	2,7
<i>8 - Pede opinião</i>	14	8,9	20	13,5
<i>9 - Pede sugestão</i>	3	1,9	1	0,7
<i>10 - Discorda</i>	11	7,0	3	2,0
<i>11 - Aumenta tensão</i>	0	0	0	0
<i>12 - Mostra antagonismo</i>	0	0	0	0
TOTAL	157		148	

Quadro 4.12- Categorização das interacções entre Jo e N

Fazendo o agrupamento de categorias, obtiveram-se os seguintes resultados:

Sujeito	Jo	N
<i>Categorias</i>	%	%
<i>A - Reacções positivas</i>	16,6	17,6
<i>B - Tentativa de resolução de problemas</i>	51,0	63,5
<i>C - Questões</i>	25,4	16,9
<i>D - Reacções negativas</i>	7,0	2,0
TOTAL	100	100

Quadro 4.13 - Agrupamento de categorias das interacções entre Jo e N

Pela análise deste último quadro, verifica-se que estão os dois muito envolvidos na tarefa, pois apresentam percentagens muito elevadas no agrupamento das categorias B e C.

As percentagens correspondentes a este agrupamento de categorias constitui respectivamente para N e Jo, 80,4% e 76,4% das suas intervenções, o que faz com que N tenha assumido um papel de líder instrumental e Jo o papel de líder afectivo, pois a soma das percentagens para o agrupamento de categorias A e D são, para N e Jo, respectivamente, 19,6% e 23,6%.

Apesar de N se mostrar mais envolvido na tentativa de resolução do problema, é Jo que apresenta uma maior percentagem de intervenções categorizadas como questões, 25,4% contra 16,9% das intervenções de N. Este facto pode ainda ser melhor verificado ao analisarmos o primeiro quadro. Nele observa-se que é Jo que tem maior percentagem do que N nas intervenções em que ele pede orientação, enquanto que N pede mais opinião do que Jo.

Verifica-se ainda que Jo dá mais opiniões do que N, e que este dá mais sugestões e orientação do que Jo.

Verifica-se ainda que ambos apresentam uma baixa percentagem de reacções negativas, 7% para Jo e 2% para N, enquanto N apresenta uma percentagem de reacções positivas ligeiramente superior à de Jo, uma vez que tem intervenções onde parece mais amigável e concordar mais do que N, o que faz com que N pareça mais passivo do que Jo.

Ao procedermos à análise das interacções podemos dividir também em quatro fases o trabalho que Jo e N desenvolveram.

Fase I - Resposta à primeira questão

Nesta fase do trabalho o número de interacções havidas, 7 interacções por minuto, é baixo uma vez que os alunos estão numa fase de escrita da resposta à questão 1.

Podemos representar esquematicamente o modo como os sujeitos actuaram nesta fase do trabalho, da seguinte maneira:

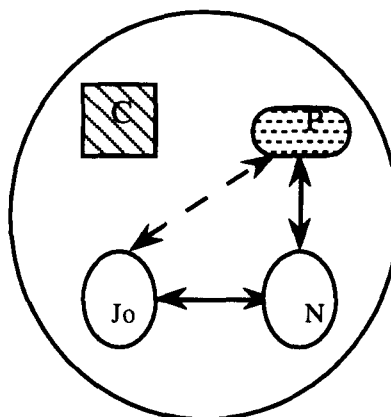


Figura 4.11 - Fase I do trabalho entre Jo e N

Os alunos começaram por responder no papel à questão que lhes era colocada, trabalhando sobre os valores que lhes tinham sido apresentados.

Ao procedermos à análise das interacções que se estabeleceram nesta fase do trabalho, a percentagem das categorias estão assim distribuídas:

Sujeito	Jo	N
Categorias	%	%
<i>A - Reacções positivas</i>	8,3	33,3
<i>B - Tentativa de resolução de problemas</i>	66,7	44,5
<i>C - Questões</i>	25,0	22,2
<i>D - Reacções negativas</i>	0	0
TOTAL	100	100

Quadro 4.14 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase I do trabalho de Jo e N

Pela análise do quadro verifica-se que Jo está mais envolvido na resolução do problema, e é quem põe mais questões pelo que se pode considerar que nesta fase do trabalho desempenha o papel de líder instrumental.

N desempenha aqui o papel de líder afectivo pois as suas intervenções vão no sentido de concordar com as opiniões manifestadas por Jo, verificando-se que nunca discordou. Nesta fase do trabalho N escreve a resposta que Jo vai ditando.

Jo Pronto. O que é que achas? Olha, no primeiro, não se pode saber nada. O segundo é 2,5, isto é, o dobro. Mas no segundo era 11.

N Sim.

Jo E ela nadou em 10.

N Sim.

Jo Aqui eram 11, vamos lá. Respondemos aqui, não é?

N Sim.

Jo Pronto. Justifique. Pois não, porque eu acho que a distância percorrida em metros seria o dobro do tempo em segundos, e não se verifica isso.

Jo Isto é rápido!

N Seria o dobro, não é?

Jo Sim.

Jo Podes pôr o exemplo do 2,5, e 5,0.

N A distância percorrida em metros seria o dobro, não é?

Jo O dobro do quê?

N Do tempo.

Jo Do tempo, demorado.

Sob o ponto de vista dos conteúdos da Física os alunos trabalham sobre os números, verificando que há uma relação entre a distância e o tempo levado a percorrê-la. Chegam à conclusão que, para que a rapidez seja constante, a distância percorrida teria um valor que teria de ser igual ao dobro do tempo que levasse a percorrê-la.

Quanto ao tipo de colaboração que houve entre os dois sujeitos julgamos poder afirmar que se tratou de uma *colaboração consentida*, como o classifica Gilly, Fraisse e Roux, porque um dos sujeitos elabora sozinho uma solução que propõe ao outro que concorda sempre.

Fase II - Resposta à questão 2

O número de interacções aumenta nesta fase do trabalho, é agora de 10 interacções por minuto. Analisou-se o tipo de intervenções dos dois rapazes e as categorias com que foram classificadas as interacções foram as seguintes:

Sujeito	Jo	N
Categorias	%	%
<i>A - Reacções positivas</i>	23,9	24,5
<i>B - Tentativa de resolução de problemas</i>	46,3	66,0
<i>C - Questões</i>	20,9	5,7
<i>D - Reacções negativas</i>	8,9	3,8
TOTAL	100	100

Quadro 4.15 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase II do trabalho de Jo e N

Pela análise do quadro das interacções verifica-se que N desempenha nesta fase do trabalho o papel de líder instrumental, pois, apesar de Jo colocar mais questões, a maior percentagem das intervenções de N entram no agrupamento de categorias que dizem respeito à tentativa de resolução do problema. O papel de líder afectivo é aqui desempenhado por Jo.

Esta fase da actividade desenvolvida por Jo e N pode ser dividida em dois passos. O primeiro passo corresponde ao lançamento na Folha de Cálculo dos dados do problema que lhes foi posto. Para o fazerem, é Jo que utiliza o teclado do computador ou o rato, enquanto N, apesar de nunca tocar no teclado e no rato, orienta fortemente Jo no desempenho da tarefa. Isto pode ser esquematizado do seguinte modo:

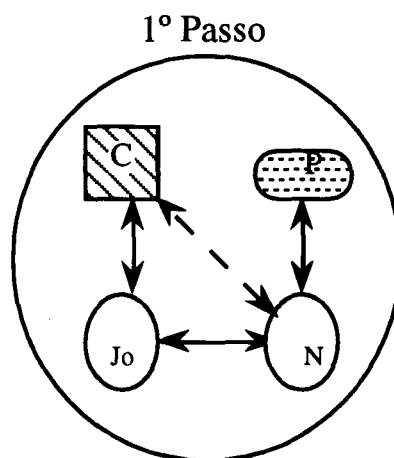


Figura 4.12 - 1º passo da Fase II do trabalho de Jo e N

N Tens que andar para trás, ali.
 Jo Aqui, já está? Ainda não?
 N 22.
 Jo Sim, 23.
 N Agora zero virgula zero.
 Jo Aqui, não é?
 N Hum! Hum! Põe a meio.
 Jo Espera aí! A meio como? O coisinho aqui? Não dá.
 N Não. Diminui a distância, para isso ficar a meio, em vez de ficar assim na ponta.
 ...
 N Falta ali o 50.
 J Então, ah! Espera lá!
 N Esqueceste-te ali.
 J Não. 25; 30; 40.
 N Falta ali o 2,5.

No 2º passo desta fase os alunos vão responder à questão 2. Nota-se que mais uma vez é N que escreve a resposta no papel enquanto Jo observa. Isto pode ser esquematizado do seguinte modo:

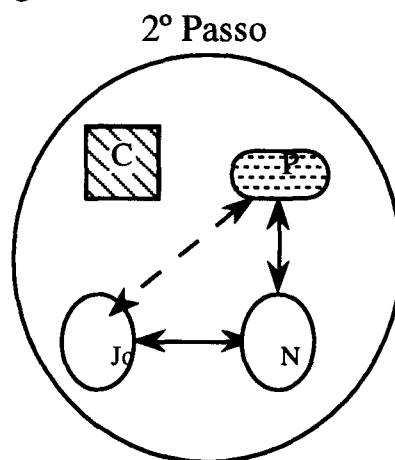


Figura 4.13 - 2º passo da Fase II do trabalho de Jo e N

O diálogo que se estabeleceu neste 2º passo foi o seguinte:

N Agora a 2. Em que parte da corrida ela anda mais depressa e mais devagar?
 Jo Acho que é aqui, porque ela aqui mantinha uma distância do dobro, depois aqui já era menos.
 N Hum! Hum!
 Jo E cada vez, vês, cada vez ia nadando menos.
 N Hum! Hum!
 Jo Espera! Mas isso também é preciso fazer aqui também, no computador. Não é?
 N Deve ser.
 N Faz-se primeiro aqui [*aponta para o papel*] Não é melhor?
 Jo Tá!
 Jo Então mete-se: não, a Cristina.
 N Anda mais depressa aos 2,5 segundos.
 Jo Porque aí, a distância percorrida, era o dobro.
 N O dobro, em relação ao tempo.
 Jo O dobro, não. O dobro, espera, e a partir daí, foi diminuindo, não, espera!

N Não, espera! Agora tem que se pôr quando é que ela andou mais devagar.

Jo E a partir daí a distância percorrida, distância.

N Percorrida, foi diminuindo.

Jo Em relação ao tempo.

N A distância percorrida foi diminuindo em relação ao tempo.

Jo Não, em relação ao tempo, foi diminuindo.

N É isso, porque ela foi diminuindo em relação ao tempo.

Jo Não. A distância em relação ao tempo, foi diminuindo. Não foi diminuindo em relação ao tempo. Oh ! Também dá, pronto.

N E a partir daí a distância percorrida foi diminuindo. *[continua a escrever]*

N E agora quando é que ela nadou mais devagar? Agora aqui, o tempo?

Jo Então nadou mais devagar, foi a...no 39,5.

N Sim.

Jo Não foi?

N Sim.

Nesta fase do trabalho, pela análise das interacções transcritas anteriormente, verifica-se que os sujeitos elaboram em conjunto a resposta a dar à questão 2, numa colaboração que se pode classificar como *co-construção*.

Como se mostra pela transcrição do diálogo no 1º passo desta fase, quando lançam na Folha de Cálculo os valores, verifica-se que apesar de ser Jo que trabalha sempre directamente com o computador, N exerce sempre a função de controle da actividade, pois é ele que vai indicando a Jo como deve proceder. N vai continuar a exercer esta função de controle até ao fim.

Sob o ponto de vista da Física, os sujeitos respondem mal a parte da questão 2, pois não identificam bem o intervalo de tempo em que a rapidez é menor. Os sujeitos limitaram-se a transcrever a tabela de valores para a Folha de Cálculo, não a utilizando para fazer os cálculos necessários. Esses cálculos são efectuados mentalmente pelos alunos o que leva a errarem o cálculo na identificação do intervalo de tempo em que a rapidez foi menor.

Fase III - Trabalho com a folha de cálculo

Nesta fase da tarefa os alunos vão tentar gravar o ficheiro da Folha de Cálculo e deparam-se com alguns problemas. O número de interacções diminui para 7 por minuto, pois verifica-se que há alguns períodos de silêncio, devido a terem surgido várias situações de impasse que os sujeitos tiveram dificuldade em ultrapassar.

Repete-se a situação esquematizada anteriormente, ou seja, Jo maneja o teclado enquanto N observa o que ele faz e lhe vai dando indicações.

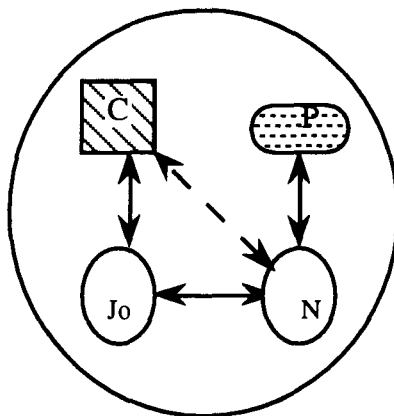


Figura 4.14 - A Fase III do trabalho de Jo e N

Como Jo mostra ter algumas dificuldades na utilização do programa, pois não consegue gravar o que fez, vai trabalhando com o teclado e o rato sem dizer o que pretende fazer, (há cerca de 1 minuto e 15 segundos de silêncio) e sem N lhe perguntar o que está a fazer.

A partir de certa altura, recomeçam o processo de lançar novamente na Folha de Cálculo a tabela de valores.

Jo Ih! não gravámos ainda, é verdade!
 Jo Não era este, pois não?
 N Não.
 Jo Espera aí!
 Jo Vamos ao **OK**. Também não era.
 N Acho que é nessa parte.
 Jo Não, espera! **Abrir**. Sabes o que é que a gente vai fazer?
 N Fazer de novo?
 Jo É um instante.

Embora Jo continue a ser o elemento do grupo que continua a utilizar o teclado e o rato, ele fá-lo de acordo com as indicações prestadas por N.

N 47,5; 56,0 Está. Agora é a outra.
 Jo Como é que é ? Distância.
 N Distância percorrida.
 Jo Ai!
 N Entre parênteses metros, está.
 Jo Vamos aqui ao **Formatar**. Então?
 N Não dá. Vá escreve isso.

Nota-se também a partir de certa altura que Jo começa a ficar impaciente e que é incentivado por N a continuar.

Jo O que é que isto tem? Olha, desapareceu tudo! Fogo!
 N Vamos escrever aí outra vez. Distância percorrida.

...
 Jo Pronto. Chamamos a srª drª?
 N Espera aí! Os gráficos , não é preciso traçar? Deixa ver.

Continua a verificar-se nesta fase da interacção que a colaboração que se dá entre os sujeitos é do tipo classificado como *co-construção*, pois os sujeitos

elaboram juntos uma solução para o problema que estão a resolver e que neste caso diz respeito à utilização dos meios informáticos.

Verifica-se que N continua a exercer uma função de controle da actividade. Verifica-se também que os meios informáticos desempenham aqui uma função de desestabilização, pois não acontecendo aquilo que os sujeitos estão à espera, faz com que haja da parte dos sujeitos uma modificação na representação do modo de executar a tarefa.

Feita a análise das interacções que se deram, ela apresenta-se do seguinte modo:

Sujeito	Jo	N
<i>Categorias</i>	%	%
<i>A - Reacções positivas</i>	9,4	4,2
<i>B - Tentativa de resolução de problemas</i>	53,1	83,3
<i>C - Questões</i>	34,4	12,5
<i>D - Reacções negativas</i>	3,1	0
TOTAL	100	100

Quadro 4.16 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase III do trabalho de Jo e N

Nota-se que a maior percentagem das interacções que se dão estão relacionadas com a resolução do problema em que N continua a desempenhar o papel de líder instrumental, e Jo o de líder afectivo, apesar de grande parte da suas intervenções serem questões.

Fase IV- Traçado do gráfico

Esta é a fase em que há um maior número de interacções, 10,8 interacções por minuto.

No que diz respeito ao modo de actuação dos dois sujeitos, ela não vai diferir muito do que foi descrito anteriormente e pode ser esquematizado da seguinte maneira, utilizando vários passos:

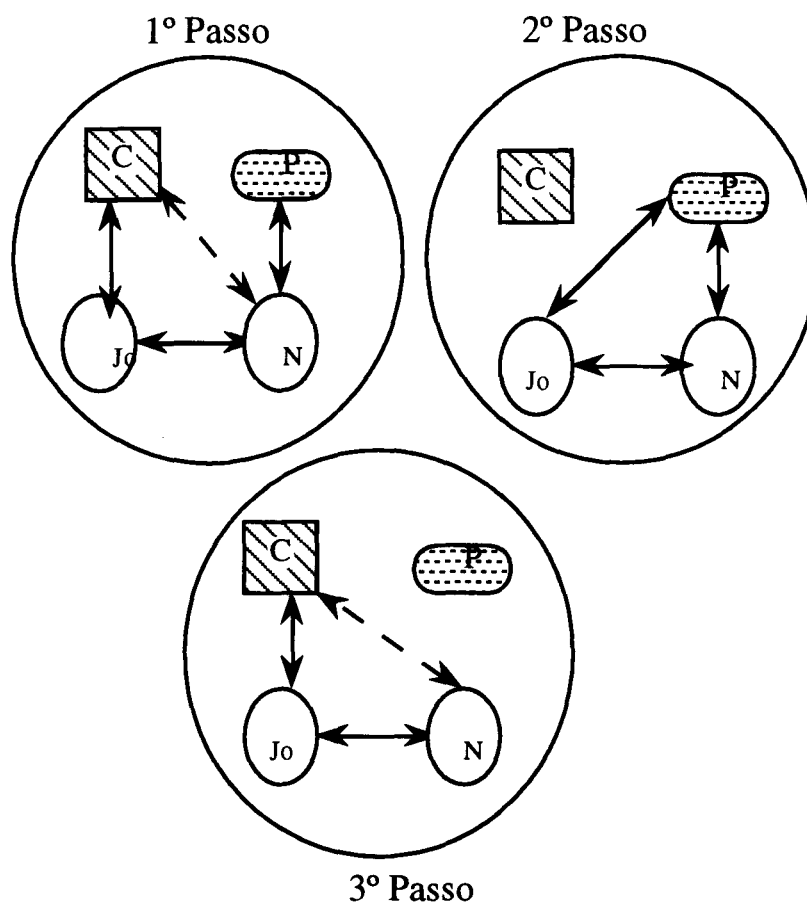


Figura 4.15 - Os vários passos da Fase IV do trabalho de Jo e N

No 1º passo desta fase os alunos tentam traçar o gráfico no computador, mas devido às dificuldades que surgem na utilização do programa, o que leva Jo a querer dar por terminado o trabalho sendo impedido de o fazer por N, que lhe sugere que tracem o gráfico no papel. Isto pode ser exemplificado pelo esquema do 2º passo e pelo diálogo que se transcreve a seguir.

N Vai ali ao.

Jo Chamamos a sr^a dr^a ?

N Espera aí! Então não queres traçar o gráfico?

Jo Mas, traçar aí? *[aponta para o papel]*

N Pois.

Jo Eu faço as marcações e depois tu traças.

N Mostra lá como está!

N Não, não ponhas assim!

Jo Porquê?

N Se calhar ficava melhor de 5 em 5.

Jo Então é como está aí! Tem que ser igual!

N Até ao 50. Isso. Agora 2,5 tempo.

Jo Espera aí! É assim, não é?

N É, sempre a subir.

Jo Agora isto não está em escala, não é?

N Sim, escala não, mas assim também não dá. Espera. Sempre a subir.

Jo É assim?

N Acho que é.

Posteriormente, Jo parece lembrar-se como traçar o gráfico com a Folha de Cálculo e mediante as sugestões apresentadas por N, traçam um gráfico utilizando a tabela de valores que tinham lançado e comparam-no com o que tinham construído no papel, o que pode ser exemplificado pelo esquema correspondente ao 3º passo.

Por comparação acham que apesar da escala dos eixos não coincidir o gráfico é igual.

Jo XY não é?

N Acho que é.

Jo É.

N Está certo.

Jo Está certo? Os valores não estão os mesmos.

N Oh.! Está de 10 em 10 mas está o 2,5 está aqui.

Jo Mas deviam ser os mesmos valores.

N Por isso é que eu te estava a dizer para pões de 5 em 5, que era melhor.

N Só se quiseses pôr de 5 em 5. Queres? Deixa estar assim.

Jo Está a mesma coisa.

N É isso.

Jo Pronto.

N Chama a srª drª.

Pela análise das interacções que se deram nesta fase, a colaboração que existe entre os dois sujeitos pode ser classificada como de *co-construção*.

Não houve modificação no modo de actuação dos sujeitos pois N continuou a exercer o controle sobre a actividade a desenvolver.

Da classificação que foi feita sobre o tipo de interacção que se desenvolveu, as percentagens correspondentes às categorias estipuladas foram as seguintes:

Sujeito	Jo	N
<i>Categorias</i>	%	%
<i>A - Reacções positivas</i>	13,0	17,3
<i>B - Tentativa de resolução de problemas</i>	52,2	67,3
<i>C - Questões</i>	26,1	13,5
<i>D - Reacções negativas</i>	8,7	1,9
TOTAL	100	100

Quadro 4.17 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase IV do trabalho de Jo e N

Verifica-se que ambos continuam muito envolvidos na resolução do problema, com Jo a manejar o computador e N a dar-lhe as sugestões para a

resolução dos problemas que vão surgindo, o que faz com que N continue a ser o líder instrumental e Jo o líder afectivo, embora não façam uma grande diferença um do outro.

Algumas conclusões

De um modo geral nota-se que apesar de Jo desempenhar a maior parte do tempo o papel de líder afectivo e de N desempenhar o papel de líder instrumental, não fazem uma grande diferença um do outro pois as percentagens correspondentes às suas intervenções encontram-se bastante próximas, principalmente nas fases II e IV.

Notou-se também que face a algumas manifestações de impaciência de Jo, que queria dar por terminada a tarefa, N consegue fazer com que este recomece novamente a trabalhar, indicando-lhe o que ainda falta fazer, e dando-lhe sugestões para realizarem a tarefa.

Notou-se que os sujeitos começam sempre por responder no papel às questões que lhes foram colocadas e só depois é que vão utilizar o computador, não utilizando a Folha de Cálculo como auxiliar para a resolução do problema, nomeadamente, para fazerem os cálculos necessários.

Quanto ao modo como resolveram o problema de Física que lhes tinha sido posto, nota-se que os alunos respondem às questões com base na tabela de valores apresentada, raciocionando com base nesses valores e utilizando só cálculo mental.

No traçado do gráfico, tanto no que traçaram manualmente como no que traçaram utilizando a Folha de Cálculo, o tempo aparece representado no eixo dos YY.

Nota-se ainda que a escala que utilizaram no papel para o eixo dos YY está errada e que não são capazes de identificar o erro ao compararem-no com o gráfico que a Folha de Cálculo traçou, embora notem que a escala não é igual.

Nota-se também que os sujeitos não utilizam o gráfico traçado para poderem através dele determinar o intervalo de tempo em que o movimento foi mais ou menos rápido.

4.3.3 Grupo constituído pelo rapaz J e pela rapariga C

Depois de feita a transcrição do diálogo que se estabeleceu entre os dois sujeitos, foi feita a sua categorização cuja frequência e percentagem pode ser observada no quadro em baixo.

Sujeito	J		C	
<i>Categorias</i>	Frequência	%	Frequência	%
<i>1 - Mostra solidariedade</i>	5	2,6	2	0,9
<i>2 - Reduz tensões</i>	0	0	2	0,9
<i>3 - Concorda</i>	29	14,9	19	8,5
<i>4 - Dá sugestão</i>	19	9,7	13	5,8
<i>5 - Dá opinião</i>	42	21,5	54	24,2
<i>6 - Dá orientação</i>	52	26,7	29	13
<i>7 - Pede orientação</i>	11	5,6	28	12,6
<i>8 - Pede opinião</i>	7	3,6	23	10,3
<i>9 - Pede sugestão</i>	0	0	0	0
<i>10 - Discorda</i>	120	10,3	31	13,9
<i>11 - Aumenta tensão</i>	6	3,1	10	4,5
<i>12 - Mostra antagonismo</i>	4	2	12	5,4
TOTAL	195		223	

Quadro 4.18 - Categorização das interações entre J e C

Foi feito ainda o agrupamento das categorias e obtiveram-se os resultados especificados no quadro em baixo.

Sujeito	J	C
<i>Categorias</i>	%	%
<i>A - Reacções positivas</i>	17,5	10,3
<i>B - Tentativa de resolução de problemas</i>	57,9	43,0
<i>C - Questões</i>	9,2	22,9
<i>D - Reacções negativas</i>	15,4	23,8
TOTAL	100	100

Quadro 4.19 - Agrupamento de categorias correspondentes à sinteracções entre J e C

Da análise destes dois quadros concluímos que na interacção que se estabeleceu entre os dois sujeitos não há líderes instrumentais nem afectivos,

pois as percentagens correspondentes ao agrupamento das categorias B e C que nos dá conta da existência de um líder instrumental é para J cerca de 67% e 66% para C.

Embora esta percentagem seja praticamente a mesma, notam-se todavia algumas diferenças entre os sujeitos. Assim, J parece estar mais envolvido na tentativa de resolução do problema uma vez 57,9% das suas interações foram categorizadas neste campo, ou seja, apresenta mais sugestões e dá mais orientações que C.

Por outro lado C apesar de dar mais opiniões que J, apresenta uma maior percentagem de intervenções categorizadas como questões, ou seja, pede mais orientação e opinião do que J.

Em relação ao agrupamento das categorias A e D temos cerca de 34% para C e 33% para J.

Se analisarmos mais em pormenor o segundo quadro, notamos que C manifesta ter maior percentagem de reacções negativas do que J, cerca de 24% das interações são reacções negativas, ou seja, discorda mais, aumenta a tensão e mostra mais antagonismo que J, que apresenta uma percentagem de 15,4% de intervenções categorizadas como reacções negativas.

Cerca de 10% das intervenções de C são reacções positivas, contra os 17,5% de J, uma vez que este mostra mais solidariedade e concorda mais vezes do que C, isto faz com que J pareça ser menos agressivo que C.

Podemos também dividir a interacção que se estabeleceu entre C e J em quatro fases que passaremos a descrever.

Fase I- Como resolver os problemas

Nesta fase, há cerca de 11,5 interações por minuto. Os dois sujeitos procedem de maneira diferente para resolver o problema. C preocupa-se mais em saber como é que o problema vai ser resolvido, ou seja, como vai poder calcular a rapidez, enquanto J se preocupa mais como é que vai resolver o problema com que se depara com a utilização do programa.

O esquema em baixo tenta ilustrar o sistema de interacção que se estabeleceu.

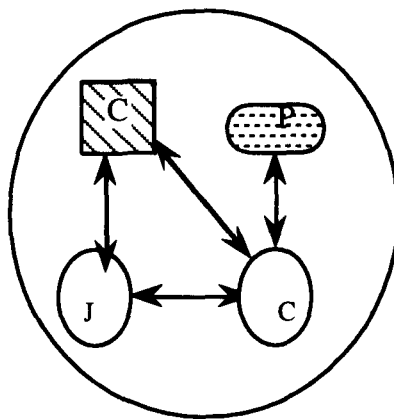


Figura 4.16 - A Fase I do trabalho entre J e C

C, que começa por tentar lançar na Folha de Cálculo os dados do problema, abandona a ideia quando começa a ter problemas de utilização do programa e começa a pensar como é que pode calcular a rapidez, pelo que tenta resolver o problema no papel e ao mesmo tempo tenta lembrar-se como é que resolveu anteriormente um problema feito na aula.

C Devemos que ter que passar aquilo para ali, não é?

J O tempo, em segundos. Não, põe tempo. Está ao contrário. **Enter.**

C Agora o a seguir.

J Eu faço o outro. 2,5; 5,5; 11,5; 11,0 ;16,0.

C 16,0?

J Não, esse é o outro. Tu apagaste aquele, não apagaste?

C Não.

J Um, dois, três.

C Isto não está a pôr os pontos!

J 11,0. Não vês que não é o mesmo. Já está!

C Não está a pôr os pontos nada!

J É vírgula, não é ponto!

C 0,0. Agora não vai dar nada à mesma, mas pronto, não há-de ser nada!

J É esse o resultado á mesma, zero vírgula zero é zero.

...

C Lembras-te daquela coisa que nós fizemos que era, tinha aquelas coisas e depois tinha, do João, do João quando ele cresceu?

J Hum!

C É essa coisa que nós temos que fazer. Aquelas divisões como é que era? Não era isto a dividir por isto? Não era? Era qualquer coisa assim.

J Era.

C E era isso que dava os metros por segundo.

C Era qualquer coisa assim.

J Depois a gente vê.

No diálogo que se estabeleceu entre os dois sujeitos e que foi transcrito anteriormente, verifica-se que J se preocupa mais em trabalhar com programa, enquanto C continua a pensar como poderá calcular a rapidez.

J 15, 20, 25, 35, 40; 45 Só é mais um que é o último. Só tem no 35.

C Tens que mudar isso tudo.

J Agora é 40.
 C Há aqui qualquer coisa mal! O primeiro é zero!
 J Ai!
 C Espera lá! Faz-se assim e apaga!
 C Não!
 J Espera lá!
 C Tens de fazer tudo de novo!
 C Espera! Espera!
 J 5. Vai vendo se está bem, 10.
 C Já fizeste porcaria! Queres que eu faça isso?
 J Não!
 C Então despacha-te!
 C Mas porque é que estás a pôr as vírgulas se já sabes que isto não dá as vírgulas?
 Ainda não percebeste?
 J Sim.

Nesta parte do diálogo transcrito em cima, C parece discordar do modo como J continua a trabalhar com o programa.

J Já está.
 C Isto tem que dividir com qualquer coisa. É isto sempre a dividir por isto, ou isto a dividir por isto.
 J É A3 a dividir por...
 C Mas é que nós sempre tínhamos aquelas 3 tabelas não era? Isto aqui, foi quando ele nasceu, tinha 0,5 e depois tinhas aqui outra coisa.
 J Está certo.
 C E depois dividias sempre pelos 0,5. Pois isto é tudo a dividir por isto. Não é?
 J É isto a dividir por isto!
 C Não, é este a dividir por este!
 J Então é.
 C Metros por segundo.
 J Metros por segundo. Então fica.
 C Pois, mas é todos a dividir por este, não é?
 J É dividir cada um.
 C Oh sr^a dr^a !
 C Aqui será que a Cristina andou com uma rapidez constante? Isto é a dividir isto por isto?

C continua a tentar recordar-se do que fez na aula com um outro problema e põe a J algumas questões sobre o modo de resolver a questão da rapidez, mas como este não lhe parece ser muito convincente nas respostas que lhe dá, C procura o apoio da professora.

Da interacção que se estabeleceu entre os dois sujeitos parece que cada um deles trabalha em problemas diferentes, e que têm centrações diferentes. Quando um deles interrompe o que está a pensar para perguntar a opinião do outro, o que acontece mais com C, parece que podemos afirmar que estamos num tipo de *colaboração consentida*, pois um dos sujeitos, C, elabora sozinho uma solução que propõe a J que, não oferecendo oposição nem desacordo, vai fornecendo feedback de acordo.

Verifica-se ainda que C vai exercendo controle sobre o que J vai executando no computador.

Apresentamos no quadro em baixo o modo como foram categorizadas as intervenções de J e C neste episódio.

Sujeito	J	C
<i>Categorias</i>	%	%
<i>A - Reacções positivas</i>	13,0	2,8
<i>B - Tentativa de resolução de problemas</i>	59,4	46,3
<i>C - Questões</i>	11,6	23,2
<i>D - Reacções negativas</i>	15,9	27,5
TOTAL	100	100

Quadro 4.20 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase I do trabalho de J e C

Verifica-se pelo agrupamento das categorias que se pode considerar que não há líderes, pois as percentagens correspondentes aos agrupamentos das categorias B e C e A e D são praticamente iguais. Nota-se no entanto que J se mostra mais empenhado na resolução do problema surgido, nomeadamente porque dá mais orientações e mais sugestões do que C.

Por seu lado C pede mais orientações e opiniões que J pelo que a percentagem correspondente às questões é maior para C do que para J.

Em relação às reacções positivas a percentagem é superior para J, uma vez que ele se mostra mais vezes do que C estar de acordo. Quanto às reacções negativas, a percentagem correspondente é superior para C pois ela manifesta-se mais vezes em desacordo além de também mostrar hostilidade em relação a J.

Fase II - Problema com a utilização da Folha de Cálculo

Nesta fase do trabalho, o número de interacções por minuto diminuiu para 9,9 pois existem alguns períodos de silêncio.

No conjunto de interacções que se estabeleceram nesta fase do trabalho, J lança na Folha de Cálculo os valores que C sugere e que pode ser esquematizado da seguinte maneira:

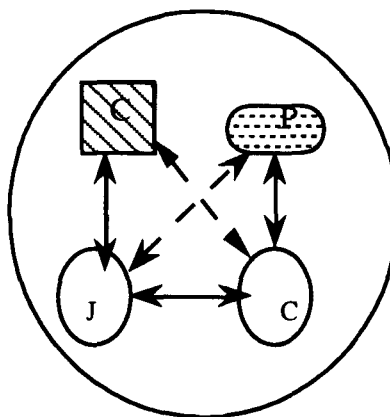


Figura 4.17 - O 1º passo da Fase II do trabalho de J e C

Parte do diálogo que estabeleceram encontra-se transcrito em baixo.

C Eu sei que é dividir isto por isto, só que eu não sei se é isto tudo a dividir por isto, ou se é isto a dividir por isto.

J É cada um pelo seu. Bem, embora lá.

C Se for 5,5 a dividir por 2,5 vai dar 2. Depois se fôr...

J Vamos pôr assim.

C Não, isto é tudo a dividir por 2,5. Quase de certeza.

C Que estás a fazer? Para já não é assim, tens que pôr o igual.

J [vai assobiando]

C Isso é a variação da posição, não é? Não estou a perceber nada disto! Isso é a variação da posição dela. Não. A variação da rapidez dela. Vá, não ponhas título! Vamos lá a isso. Vai ser tudo pelos 2,5 quase de certeza. Pá, se não fôr depois apaga-se.

J Olha ali! Ela na tabela abaixo, de 5 em 5 metros os resultados foram os seguintes: ela percorreu em metros, em 2,5 segundos, 5 metros.

C E depois?

Nesta fase do trabalho J toma a iniciativa de começar a lançar na folha de cálculo as fórmulas que vão permitir fazer os cálculos que C tinha referido. Ao fazê-lo, não dialoga com C durante algum tempo.

Isto pode ser exemplificado no esquema em baixo.

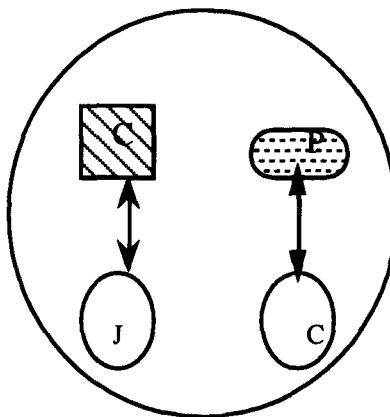


Figura 4.18 - O 2º passo da Fase II do trabalho de J e C

Enquanto J continua a trabalhar com o computador, C continua a trabalhar no papel fazendo pela primeira vez referência aos gráficos.

Nesta fase do trabalho os sujeitos tentam resolver os problemas que têm na utilização do programa de computador, só que o fazem de maneira diferente: enquanto J tenta descobrir por tentativas utilizando o programa, C tenta descobrir como pode fazer o que pretende lendo as instruções de utilização da Folha de Cálculo.

C Pá a sr^a dr^a diz aqui, ver os gráficos, onde é que estão os gráficos? Os gráficos estão aqui. E depois vamos ver se isto dá bem. Sr^a dr^a, o que dava jeito era aquelas fichas que nós demos na aula!

J Olha ali! Fiz um coiso, igual a C3.

C Hum? Fizeste o coiso? Que coiso? Não pode ser igual a C3!

J Aquilo se calhar é que não está bem, eu fiz a conta e deu igual a C3.

C Onde é que está o C3?

J É aqui. O C3 é este!

C Não está nada escrito aí, no C3!

J Pois não, mas foi isso que deu o resultado.

C Faz lá o que eu estava a dizer! Não, não é isso! Não é isso que eu estava a dizer!

J Então fica:

Em dado momento, como C acha que J não está a fazer o que ela sugeriu, decide começar ela a trabalhar com o computador deparando então com um problema na utilização da Folha de Cálculo que não é capaz de resolver. O esquema da interacção é o seguinte:

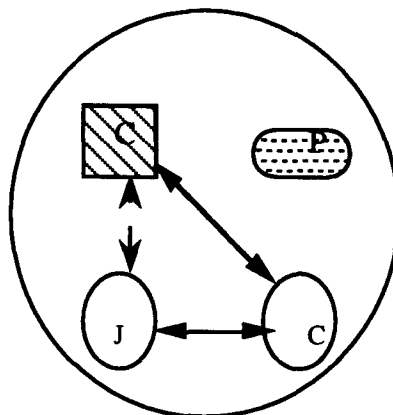


Figura 4.19 - O 3º passo da Fase II do trabalho de J e C

Começam a mostrar alguns sinais de impaciência, como se pode ver pelo diálogo que estabelecem e que se encontra transcrito em baixo.

C Isto era : igual a.

J B3.

C B3, não! Da outra vez não era dividir, era esta linha não era? Não.

J O asterisco é a multiplicar!

C A dividir por A3, não é?

J Agora vais ver se não vai dar igual a C3.

C A3.

J 3. Enter!

C Ainda dá pior!

C Já não estou a perceber!

C Oh Sr^a Dr^a ! Já não estou a perceber nada disto! Estou só a avisar!

C B3 a dividir por A3, não é?

J Foi isso que fizeste à bocado?

C Pois foi. Ainda não está OK? Não está OK.

C Podemos estar aqui até amanhã que isto não dá nada!

No que respeita à categorização das interacções que se estabeleceram entre os sujeitos ela pode ser apresentada no quadro que se segue:

Sujeito	J	C
<i>Categorias</i>	%	%
<i>A - Reacções positivas</i>	20,7	2,2
<i>B - Tentativa de resolução de problemas</i>	62,1	44,4
<i>C - Questões</i>	3,4	20
<i>D - Reacções negativas</i>	13,8	33,3
TOTAL	100	100

Quadro 4.21 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase II do trabalho de J e C

De um modo geral a situação anterior mantém-se, ou seja não há líderes, nota-se no entanto um ligeiro aumento na percentagem das reacções negativas da parte de C e um aumento das reacções positivas da parte de J.

Do mesmo modo que na fase anterior, J continua a estar muito empenhado na tentativa de resolução do problema enquanto C é quem põe o maior número de questões.

É de notar no entanto que, em termos absolutos, nesta fase J fez muito menos intervenções do que C, e que as reacções negativas que aparecem em J são devidas principalmente a expressões de alheamento e de hostilidade uma vez que neste episódio não manifesta qualquer desacordo. É C que manifesta desacordo em relação à actuação de J.

Podemos classificar a colaboração que se estabeleceu entre os sujeitos como uma *confrontação contraditória*, pois C discorda da acção de J e tenta sair do impasse que se coloca na utilização do programa de computador, actuando ela sobre o programa.

Nota-se aqui que a função de desestabilização é exercida pelos meios informáticos sendo estes a fonte de desacordo que se verifica entre os sujeitos.

A função de controle parece continuar a ser desempenhada por C, pois é ela que controla continuamente a acção de J quando este utiliza o computador, e que tenta fazer que ele actue de acordo com o seu desejo.

Fase III - Resolução do problema utilizando a Folha de Cálculo

Este é a fase em que há maior número de interacções, 21 interacções por minuto, e que pode ser esquematizada da seguinte maneira:

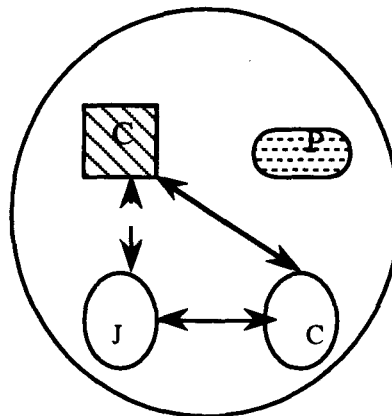


Figura 4.20 - O 1º passo da Fase III do trabalho de J e C

O diálogo que estabelecem é o seguinte:

C Primeiro deve que se ter de dar um título a isto!

J A variação, puxa lá para cima! Isso não é preciso! Assim!

C Espera aí! Deves ter que pôr. Onde é que está aquela folha?

C Rapidez.

J Constante.

C Só rapidez!

J Põe rapidez constante!

C Espera lá! Rapidez constante?! Vai-te catar!

J Obrigado, igualmente.

...

C Eu é que não sei onde é que está o c com cedilha Variação. Do quê? Isto é uma estupidez. Não? Sei lá, só rapidez dá. Já me estou a irritar com isto!

C Dez. Não é com isso parvo! Rapidez não é com z? Vamos lá a ver se dá alguma coisa!

J B3 bastavas escrever. Agora B3 a dividir por A3.

J A3.

C Não está bem! Srª Drª, já me estou a irritar com isto! Oh Srª drª porque é que isto não faz as contas que nós pedimos?

Verifica-se que C toma a iniciativa de tentar resolver o problema, lendo a ficha e começando a escrever no teclado, manifestando discordância das opiniões de J com alguma hostilidade. J responde-lhe também com alguma hostilidade.

Quando verificam que chegam a um impasse na utilização da Folha de Cálculo que não conseguem resolver, a professora fornece aos sujeitos a instrução que necessitam para poderem prosseguir.

Depois de resolvida esta questão os sujeitos começam a interactuar de acordo com o seguinte esquema:

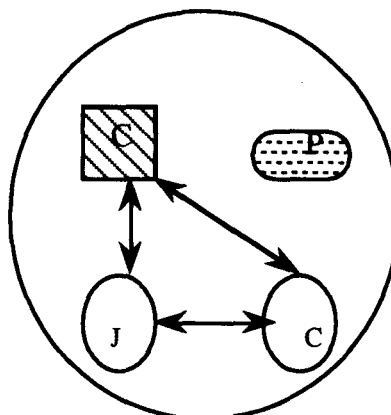


Figura 4.21 - O 2º passo da Fase III do trabalho de J e C

O diálogo que se estabelece é o seguinte:

C B3. Traço A3, não era. Vamos lá a ver se isto dá alguma coisa.

C C2 pá!

J Ah!

C Mas agora deve ser tudo pelo A3. Quase de certeza!

J Não é! Eu lembro-me.

C Pá, não te lembras que nós no João.

J Sim, sim, era.

C Nós dividíamos todos pelo 0,5.

J Sim, sim, então é pelo 2. Sim é o único que tem números, é no 2,5.

C Se estiver mal, está.

J B4.

C Igual, tens que ir carregando nisso.

J Igual, B4.

C B4 a dividir por A3. Agora igual vá carrega, igual a B5, não é?

J B5.

C Eh pá, lembras-te daquilo que a srª drª fez? Para nós não estarmos a fazer isto tudo?

J Puxa tudo para baixo. Espera aí! Com o rato.

...
J Está quieta, está quieta, está quieta [rindo].

C Queres ver eu a aumentar isto?

J Está quieta.

C Está bom.

J Não está nada. Pifaste.

J Tu marcaste 1. Então?

C Boa, boa, boa!

J Está pifado!

C Está, está! Pronto. Agora deu para se fazer isso tudo.

J Agora, ora bem.

C Agora é no **Formatar** ou é. Também não. **Seleccionar? Inserir, Cópia especial**, não **Cópia especial** é para.

J **Preencher abaixo, Preencher abaixo?**

C Sim. Já está feito!

J Aprende! Aprende!

C [ri-se]

J Isto está tudo errado, se calhar.

C Não está nada!

C estabelece com J um diálogo sobre o processo que devem seguir para resolver o problema. C menciona mais uma vez o problema que tinham resolvido numa aula anterior.

Há uma alternância no trabalho com o computador verificando-se uma maior cooperação entre eles.

J manifesta-se satisfeito por ter conseguido resolver os problemas surgidos com a utilização do programa, pelo que é felicitado por C.

J manifesta-se pouco confiante no modo como resolveram o problema, o que é contrariado por C.

No que respeita à categorização das interacções que se estabeleceram entre os sujeitos, ela pode ser apresentada no quadro que se segue:

Sujeito	J	C
<i>Categorias</i>	%	%
<i>A - Reacções positivas</i>	18,5	16,1
<i>B - Tentativa de resolução de problemas</i>	48,1	45,2
<i>C - Questões</i>	9,3	20,9
<i>D - Reacções negativas</i>	24,1	17,7
TOTAL	100	100

Quadro 4.22 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase III do trabalho de J e C

Pelo agrupamento das categorias B e C nota-se que C desempenha o papel de líder instrumental pois apesar de apresentar uma percentagem ligeiramente inferior à de J no agrupamento de categorias que dizem respeito à tentativa de resolução do problema, apresenta uma percentagem bastante mais elevada que J no agrupamento de categorias correspondente às questões.

Por sua vez J aparece com uma maior percentagem de intervenções categorizadas como reacções negativas e reacções positivas, pelo que se pode considerar que desempenhou o papel de líder afectivo. Verifica-se que nesta parte do problema o computador continua a exercer a função de desestabilização.

Depois de resolvida a questão que se punha do domínio do programa de computador, podemos dizer que a colaboração que houve entre os sujeitos foi do tipo da *co-construção*, pois se um dos alunos começa uma acção ela é continuada pelo outro, ou seja, elaboram uma solução a dois.

Fase IV - Resposta a dar às questões

Nesta fase o número de interações por minuto volta a decrescer, é agora de 14,8 interações por minuto, uma vez que há algum silêncio devido ao facto de estarem a escrever as respostas. Depois de alguma discussão, os sujeitos chegam a acordo nas respostas que têm que dar às questões 1 e 2.

C escreve sempre as respostas no papel, enquanto J olha para o monitor e vai dando a sua opinião. Isto pode ser esquematizado do seguinte modo:

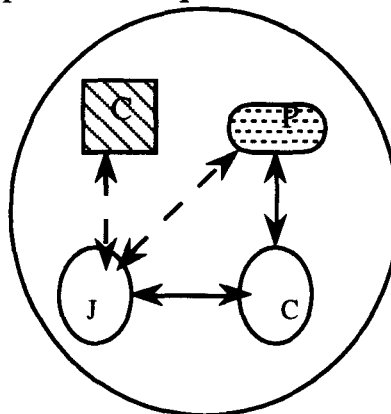


Figura 4.22 - A Fase IV do trabalho de J e C

O diálogo que se estabelece é o seguinte:

C Será que a Cristina nadou com uma rapidez constante? Não. Isto é não, não é?

J Não.

J e C Ela não nadou com uma rapidez constante.

J Justifica. Não porque.

C Porque o computador diz que não!

C Porque é que ela não nadou com uma rapidez constante?

J Então, se o movimento dela não é constante, então.

C Indicam. *[continua a escrever a resposta no papel]*

J Acho que tem de ter mais precisão nisto *[e dá-lhe a borracha para ela apagar]*

C Porquê?

J Continua.

C Já estou a apagar!

...

C Pára lá, e lê lá isso!

J *[lê o que ela escreveu]*

C Está bem?

J Está.

C Quer dizer, está ou não está?

J Está, está. Olha ali! Aqui não foi igual, ela diminuiu.

C Pois era o que eu estava a dizer.

J *[começa a ler a ficha]* Se a Cristina não nadou com rapidez constante em que parte da corrida ela nadou mais devagar? A parte em que a Cristina nadou mais depressa foi aos 2,5 segundos.

C Pois.

J Aos 2,5 segundos.

C Pois.

...

J Mas repara que aqui, olha! Olha que aqui ela nadou mais depressa e depois deste, aqui nadou mais devagar.

C Mas a partir de.

J A mais depressa foi.

C Vê lá onde é que ela andou mais devagar?

J A parte mais depressa foi aqui aos 47.

C Mais devagar!

J A mais depressa não é essa, aos 2,5.

C Então foi qual?

J Foi aos 47,5.

C Não foi.

J Porque é maior do que ali.

C Não foi.

J Ah! É zero, tens razão.

C Isto aqui tem 2. E este aqui é 1 virgula qualquer coisa, o 2 não é muito mais?

C Mais devagar, olha pus dois pois, foi.

J 2,5

C 0 virgula, foi aqui.

J Aos 56 segundos.

Depois das respostas escritas, C procura uma terceira questão que não encontra e dá por terminado o trabalho, esquecendo-se da sugestão que lhes era feita para apresentarem os gráficos.

J ainda refere esse ponto mas não tem a determinação suficiente para impedir C de dar o trabalho por terminado, conformando-se com o facto, e também ele dá o trabalho por terminado, mandando gravar.

C Terceiro, não há o terceiro.

J Acompanhe a explicação com uns gráficos.

C Sr^a dr^a já acabámos.

J Grava.

Para esta fase podemos agrupar as categorias correspondentes às interacções da seguinte maneira:

Sujeito	J	C
<i>Categorias</i>	%	%
<i>A - Reacções positivas</i>	19,0	21,3
<i>B - Tentativa de resolução de problemas</i>	66,7	34,0
<i>C - Questões</i>	9,5	27,7
<i>D - Reacções negativas</i>	4,8	17,0
TOTAL	100	100

Quadro 4.23 - Agrupamento das categorias correspondentes às interacções na Fase IV do trabalho de J e C

Nesta fase houve uma alternância de papéis em relação ao episódio anterior. J desempenha agora o papel de líder instrumental apesar de C continuar a pôr muito mais questões do que J. C desempenha agora o papel de líder afectivo, manifestando-se positivamente e negativamente, embora faça uma maior diferença de J na percentagem correspondente às reacções negativas.

Analisando esta fase da resolução do problema colocado, verifica-se que a colaboração que houve foi do tipo de *confrontação contraditória*, pois um dos sujeitos elaborou a resposta mas verificou-se que o outro não estava de acordo, o que levou o primeiro sujeito a reestruturar a resposta, chegando no final a um acordo na resposta a dar. Verificou-se nesta fase da resolução que a função de controle foi exercida por J.

Algumas conclusões

Da análise das interacções que se estabeleceram entre J e C ressaltam alguns aspectos que passaremos a mencionar.

O sujeito C está mais interessado do que J em saber como se vai resolver o problema que lhes foi colocado, pelo que tenta recordar-se do que foi dado em aulas anteriores, nomeadamente quando foi abordado o conceito de rapidez, trabalhando sózinho na questão e no papel.

Por seu lado, J parece mais interessado que C em resolver as questões que têm a ver com a utilização do computador, enquanto C só decide utilizar o computador quando acha que já sabe resolver o problema que lhes foi colocado, e J não está a proceder como ela pensa que deve ser. C só abandona a utilização do computador quando depara com algum problema na sua utilização e que não sabe resolver.

Verificou-se na interacção que se deu entre J e C que houve alternância entre as sequências de trabalho cognitivo individuais e as sequências de trabalho interactivo, e que as oposições que houve nos pareceram ser consequência de centrações diferentes, pois um dos sujeitos - C - estava mais envolvido com a resolução no papel, do problema que lhe tinha sido colocado, enquanto J estava mais envolvido na solução dos problemas resultantes da utilização do computador.

Quanto aos conteúdos relacionados com a Física, os sujeitos resolvem as questões 1 e 2, utilizando o programa de computador para efectuarem os cálculos que lhes permite determinar os valores da rapidez do movimento, através do quociente entre a distância percorrida e o tempo que levou a percorrer essa distância, dando correctamente as respostas.

Não associam a construção do gráfico com a possibilidade de determinar a partir dele os intervalos de tempo em que a rapidez do movimento é maior ou menor. Não fazem nenhuma tentativa para construir o gráfico.

4.4 Análise das entrevistas

A entrevista semi-directiva efectuada imediatamente a seguir à sessão que foi gravada em vídeo, tinha os seguintes objectivos:

- Compreender de que modo a dinâmica que se estabelece entre os pares influencia a aprendizagem
- Conhecer se o grau de satisfação do aluno, ao estar envolvido naquele ambiente de ensino-aprendizagem, teve influência na progressão da aprendizagem.
- Identificar se a constituição dos pares, tendo em conta o agrupamento de sexos, influencia a progressão na aprendizagem.
- Detectar qual a imagem que os sujeitos tinham do computador e se houve ou não alteração dessa imagem.

A análise das entrevistas foi feita de acordo com as seguintes categorias:

Categoria I - Satisfação

Nesta categoria englobámos todas as afirmações dos sujeitos que exprimiam o modo de *como sentiram a relação com o outro*.

Categoria II - Dinâmica estabelecida

Englobámos nesta categoria tudo aquilo que dizia respeito à *organização do trabalho*; à *influência da relação na aprendizagem*; à *modificação da relação* ao longo do tempo.

Categoria III - Constituição do par

Categoria IV - Relação com o computador

Apresenta-se a seguir um resumo das principais conclusões que se puderam tirar da análise das entrevistas de acordo com as categorias especificadas anteriormente. No Capítulo 5 transcrever-se-ão algumas das afirmações proferidas pelos sujeitos e que ajudaram a tirar algumas das conclusões.

4.4.1. Par constituído pelas duas raparigas K e F - Análise da entrevista

<i>Satisfação</i>	<i>Dinâmica estabelecida</i>	<i>Constituição do par</i>	<i>Relação com o computador</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Gostaram de trabalhar uma com a outra • Discordavam mais no princípio do que no fim, mas chegavam sempre a um acordo • No início, como nunca tinham trabalhado juntas, K ficou constrangida e F pensava que seria uma "seca" trabalhar com K porque K era muito tímida. • No fim F afirma que ficou mais amiga de K e K achou divertido trabalharem juntas • Sentiram-se bem por trabalharem juntas 	<ul style="list-style-type: none"> • K refere que no início F fazia tudo, pelo que ela teve que brigar com F para poder fazer alguma coisa • Por fim já tentavam fazer as duas as tarefas que lhes eram propostas. • Afirmam que a relação influenciou a aprendizagem, pois facilitou a aprendizagem. Trabalharam em conjunto auxiliando-se mutuamente. Se não se dessem bem não conseguiam fazer as coisas. • A relação entre elas foi-se modificando ao longo do tempo. K afirma que quando F faz alguma coisa errada, ou se ela não a deixa mexer no computador, ela já não se zanga 	<ul style="list-style-type: none"> • Costumam fazer grupo com aqueles com quem se dão mais, de quem são mais amigos • O facto de terem ficado juntas não foi mau, porque assim ficaram mais amigas, pois antes não conversavam nada e agora já o fazem 	<ul style="list-style-type: none"> • F apesar de ter já feito alguns trabalhos com computador, nunca tinha trabalhado assim com o computador. Refere que não gosta de computadores, porque "odeio máquinas... qualquer dia já não há pessoas, é só máquinas...as máquinas fazem tudo". No princípio não tinha muito interesse porque não gosta de trabalhar com computadores, mas por fim já era mais fácil, já se tinha habituado • K diz-se um pouco indiferente perante o computador, não tinha muito interesse pois também só tinha conhecimento que o computador lhe permitia jogar, no fim já modificou um pouco a opinião pois viu que é mais fácil fazer os trabalhos com o computador.

Quadro 4.24 - Resumo da entrevista a K e F de acordo com as categorias estabelecidas

4.4.2. Par constituído pelos dois rapazes Jo e N - Análise da entrevista

<i>Satisfação</i>	<i>Dinâmica estabelecida</i>	<i>Constituição do par</i>	<i>Relação com o computador</i>
<p>• Jo começa por afirmar que não sentiu nada de especial. Mais à frente já diz que a relação foi boa pois podia ter sido pior com outro colega, pois podia gostar mais de trabalhar com outro, mas sabia que isso era pior, pois estava mais vezes na conversa e distraía-se mais. N concorda com as afirmações de Jo. Jo (com a concordância de N) refere que o relacionamento "não foi nada de especial"</p>	<p>• Referem que um lê a ficha de trabalho e escreve as respostas no papel. O outro trabalhava com o computador. Primeiro pensavam e faziam no papel e só depois utilizavam o computador.</p> <p>• Jo começa por afirmar que acha que a relação não influenciou a resolução do problema, pois tanto fazia trabalhar com N como com outro qualquer. N concorda com o que J afirmou..</p> <p>No entanto mais à frente já referem que a relação que tiveram os ajudou "um bocadito", porque houve divisão de tarefas, porque não embirraram um com o outro, pois se o tivessem feito "não teriam aprendido as coisas tão bem"- refere N.</p> <p>Jo refere ainda que se um deles "já souber melhor as coisas, já pode tornar as coisas mais fáceis para o outro" mas também acha que não teve influência na relação o facto de um já saber trabalhar melhor com o computador do que o outro</p> <p>• Jo começa por dizer que não houve alteração da relação ao longo do tempo, mas mais à frente já diz que a relação melhorou, "tem mais confiança no outro". N concorda com Jo e diz que no princípio não falavam tanto e no fim começou a melhorar</p>	<p>• Jo refere que gosta mais de trabalhar sozinho, pois assim "desenvolve mais a cabeça", que ao trabalhar sozinho não se distrai tanto, mas que não se importa de trabalhar em grupo, pois acha que trabalhar em grupo é mais fácil pois se por exemplo um não souber trabalhar muito bem com o computador, o outro pode ensiná-lo logo aprende melhor do que sozinho.</p> <p>• N afirma que gosta mais de trabalhar em grupo.</p> <p>• Ambos afirmam que os grupos de amigos não são os melhores para trabalhar pois conversam muito e o trabalho fica por fazer. Embora seja mais agradável trabalhar com os amigos, "assim é melhor".</p> <p>Ambos afirmam que tanto faz trabalhar com um rapaz como com uma rapariga "é a mesma coisa"</p>	<p>• Jo refere que já sabia trabalhar com o computador e que não modificou muito a opinião que tinha sobre o computador.</p> <p>Verificou no entanto que existiam outros programas que ele não conhecia e que aprendeu alguma coisa de novo, como seja trabalhar em Windows e com a Folha de Cálculo, pois só usava o computador para brincar. Pretende "arranjar outros programas mais sérios".</p> <p>• N refere que não sabia trabalhar muito bem com computadores. Gostou sempre de computadores mas só para jogos, mas agora está a ver que o computador é muito útil para trabalhar</p>

Quadro 4.25 - Resumo da entrevista a Jo e N de acordo com as categorias estabelecidas

4.4.3. Par constituído pela rapariga C e pelo rapaz J - Análise da entrevista

<i>Satisfação</i>	<i>Dinâmica estabelecida</i>	<i>Constituição do par</i>	<i>Relação com o computador</i>
<ul style="list-style-type: none"> • No início era pior, discordavam muito, como não se conheciam bem, não falavam um com o outro. No fim já se davam melhor, já havia menos discussões, já estavam mais de acordo um com o outro. Agora ainda discutem mas já não é como era no início. acham que é bom discutir, porque é bom exprimir as ideias de cada um e dá para se ficarem a conhecer melhor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dividiam o trabalho, um fazia uma coisa e o outro fazia outra • Acham que a relação que se estabelece entre eles tem influência na aprendizagem, porque se trabalham com uma pessoa com quem se dão mais brincam mais e aprendem menos • Embora ainda discutam muito, já não é como era no princípio, já colaboram mais um com o outro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambos referem que tanto faz fazer grupo com um rapaz como com uma rapariga, no entanto C refere que lhe parece que os rapazes são mais amigos e que com as raparigas às vezes se irrita J refere que "esta foi uma boa experiência pois nunca tinha trabalhado com uma rapariga com computadores" • Ambos referem que os grupos de amigos devem ser diferentes dos grupos de trabalho, pois com os amigos brincam e conversam mais e aprendem menos. 	<ul style="list-style-type: none"> • C no princípio pensava que os computadores eram uma grande "seca". Apesar de ter computador em casa, a maior parte das vezes está desligado pois pô-lo a funcionar é complicado "só a paciência de ligar aqueles fiozinhos todos!". C afirma que até aprendeu com as sessões, só que continua a achar que jogar com os computadores é mais giro. • J gosta de trabalhar com o computador e que lhe foi muito útil ter trabalhado com o computador, referindo que quando arranjar emprego mais tarde vai ter de saber utilizar o computador pois nessa altura vai ser tudo com novas tecnologias.

Quadro 4.26 - Resumo da entrevista a C e J de acordo com as categorias estabelecidas

CAPÍTULO 5

5 Conclusões

5.1 Recordando os objectivos do estudo

Recorde-se que este estudo teve dois objectivos. Um deles, que foi identificado como Objectivo 1, pretendia verificar se o ambiente de aprendizagem criado na sala de aula, nomeadamente, o trabalho efectuado em pequeno grupo utilizando computador, software específico, fichas de trabalho e o apoio do professor, constituía ou não um poderoso ambiente de aprendizagem no sentido em que De Corte (1992) o refere.

Num segundo objectivo deste trabalho, que foi identificado como Objectivo 2, pretendia-se compreender de que modo é que as dinâmicas relacionais que se estabeleciam entre pares de alunos, ao utilizarem meios computacionais, influenciavam a aprendizagem.

Como também já foi referido anteriormente, este trabalho foi levado a cabo com alunos do 9º Ano de Escolaridade numa Escola Secundária do concelho de Almada, e teve por base a utilização de meios informáticos para a abordagem de alguns conceitos de Física.

Em relação ao primeiro objectivo, e como já foi referido anteriormente, os alunos, em grupos de dois ou de três, utilizaram os meios informáticos e fichas de trabalho com o objectivo de tomar conhecimento do significado físico de:

- origem do movimento;
- rapidez do movimento;
- representar graficamente a posição em função do tempo;
- representar graficamente a taxa da variação da posição em função do tempo;
- relacionar o tipo de movimento simulado, com as representações gráficas da posição e da rapidez do movimento em função do tempo.

Verificou-se que 90% dos alunos da turma aumentaram a pontuação obtida no teste IGV⁷, depois de terem utilizados estes meios, podendo assim concluir-se

⁷ Ver Figura 4.5 na página 65

que este foi um poderoso ambiente de aprendizagem no sentido em que De Corte o refere⁸.

Em relação à verificação do segundo objectivo, o estudo foi feito no sentido de se ter uma maior compreensão da dinâmica que se estabelecia entre os pares de alunos, quando tentavam resolver um problema utilizando meios computacionais, e investigar como é que essa dinâmica influenciava a aprendizagem.

Pretendeu-se ainda averiguar se a progressão na aprendizagem era influenciada pelo grau de satisfação de cada um dos sujeitos e pela constituição dos pares, tendo em conta o agrupamento de sexos.

Para a verificação do Objectivo 2, foram seleccionados três pares de alunos, que possuíam praticamente o mesmo grau de conhecimentos, as mesmas capacidades e o mesmo grau de familiarização com o computador.

Procederemos em seguida à descrição das conclusões tiradas em relação à verificação dos dois objectivos do estudo, para cada um dos pares, confrontando algumas das observações que foram feitas durante a gravação em vídeo da sessão de resolução de um problema, com a descrição que os sujeitos fizeram da sua actividade nas aulas em que houve a utilização dos meios computacionais.

Na análise que fizemos das interacções nos três pares, verificámos que, apesar de todos eles utilizarem estratégias diferentes, todos tiveram dificuldades com a utilização do programa de computador e com as respostas a dar às questões 1 e 2. Por esta razão, dividimos em fases a actividade levada a cabo por cada um dos pares, e relacionámo-las com os problemas com que se depararam e que tentaram resolver. Como também já pôde ser visto anteriormente no Capítulo 4, os sujeitos depararam-se essencialmente com dois tipos de problemas: um relacionado com a utilização dos meios informáticos e outro relacionado com a resposta a dar ao problema de Física que lhes tinha sido colocado. Veremos ainda como cada um dos pares abordou cada um destes problemas.

⁸ Ver no Capítulo 2 o ponto 2.1.3

5.2 Análise da dinâmica relacional, do grau de satisfação e da progressão da aprendizagem, nos pares estudados

5.2.1. A díade formada pelas raparigas K e F

Depois das aulas em que houve a utilização de meios informáticos com o fim de tentar verificar o Objectivo 1 deste estudo, as alunas responderam novamente ao teste IGV.

Com o fim de podermos observar se houve ou não progressão na aprendizagem, observemos no gráfico em baixo a pontuação obtida por cada uma delas no pré-teste e no pós-teste

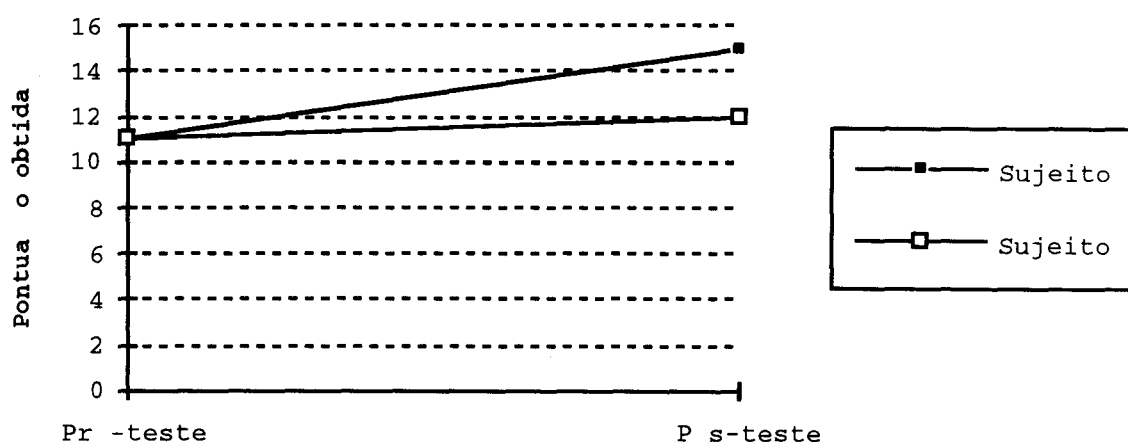


Figura 5.1 - Pontuação obtida por K e F no Pré-teste e no Pós-teste

Da análise do gráfico depreende-se que embora as duas raparigas tenham partido de uma pontuação idêntica no pré-teste, no pós-teste a pontuação já é diferente, verifica-se que F progrediu mais do que K.

A dinâmica que se estabeleceu nesta sessão, e que foi gravada em vídeo, não foi diferente da que se estabeleceu nas outras anteriores, como é referido por Argyle (1969), e que pode ser confirmado pelas afirmações proferidas pelos sujeitos na entrevista que foi feita imediatamente a seguir à sessão gravada.

Para tentar perceber de que modo é que a dinâmica relacional, o grau de satisfação dos sujeitos e a constituição do par influenciaram a progressão na aprendizagem, faremos primeiramente uma análise da dinâmica relacional que se estabeleceu durante a única sessão de trabalho que foi gravada e que depois de confrontada com a descrição que os sujeitos fizeram da dinâmica desenvolvida nas outras sessões, nos levará a tirar algumas conclusões.

I - Análise da dinâmica relacional da sessão gravada em vídeo

Procedeu-se à análise das interacções que se estabeleceram durante a única sessão que foi gravada. Estas interacções que foram classificadas de acordo com o sistema de categorias de Bales, sugerem que embora as duas raparigas estejam muito envolvidas na resolução do problema que lhes foi colocado - 79% das intervenções de F e 69% das de K foram classificadas com pertencentes ao agrupamento de categorias que estão relacionadas com o desempenho da tarefa - F desempenha o papel de líder instrumental e por conseguinte K desempenha o papel de líder afectivo. Refira-se ainda que a maior parte das intervenções de K que foram incluídas nas categorias de carácter afectivo, foram categorizadas como reacções positivas.

Como já foi referido anteriormente⁹, dividiu-se a actividade que os sujeitos desenvolveram em quatro Fases, em que cada uma delas correspondia à realização de uma determinada tarefa, que a própria dinâmica estabeleceu.

Ao analisarmos o diálogo dos sujeitos, que se encontram transcritos no Capítulo 4, verificou-se que existia um grande sentimento de grupo, pois o termo *nós* foi empregue com muita frequência, mostrando que o problema em causa era de ambas e que ambas o tinham de resolver.

Em relação à acção directa que os sujeitos tiveram sobre o computador e o papel (folha de respostas e enunciado do problema), verificou-se que F agiu muito mais tempo sobre o computador do que K, pois pela análise que se pôde fazer das quatro Fases do trabalho, na Fase I e na Fase IV, só F é que agiu directamente sobre o computador. Na Fase III, ambas agiram directamente sobre o computador e sobre o papel. Na Fase II e IV, ambas agiram sobre o papel e na Fase I só K agiu sobre o papel.

O facto de F tentar monopolizar a utilização dos meios informáticos nesta sessão pode ser verificado pelo diálogo que se estabeleceu e que se transcreve a seguir:

F A gente sabia fazer qualquer coisa. Espera.

F Que fizeste? Passa para cima. Passa para cima!

K Não. Tira aí! Vai.

F Espera está aqui. **Preencher Abaixo.** Ah! assim está melhor. O quê -56? não! Está mal.

K Não, pode ser.

....

K Então onde é que ele anda mais depressa, então?

F Anda mais depressa logo no primeiro.

K Deixa eu fazer o gráfico!

F Podemos fazer o gráfico sobre o tempo. É isso.

F Põe **Formatar**.

F Espera faz agora assim, primeiro é o tempo não é?

⁹ Ver no Capítulo 4 o ponto 4.3.1

K Hum! Hum!

Durante a entrevista efectuada a seguir à sessão gravada, K também refere esse facto, como tendo acontecido nas outras sessões:

No começo ela fazia tudo, depois tive que brigar um bocado com ela para que me deixasse fazer alguma coisa. Mas ela é mais esperta do que eu. Ela consegue mais, pronto, ela aprende mais rápido a mexer no computador e essas coisas...E aí ela às vezes me ensinava também.... Ela fazia a maioria das coisas, mesmo a mexer no computador.

Com excepção da Fase I do trabalho em que só K é que teve uma actuação mais directa sobre o papel, uma vez que esteve a ditar os valores que F registava na Folha de Cálculo, verificou-se que sempre que era necessário responder às questões utilizando o papel, ambas realizavam essa tarefa.

Quanto ao tipo de colaboração que se deu entre K e F, de acordo com a classificação estabelecida por Gilly, Fraisse e Roux (1988), podemos afirmar que nas duas primeiras Fases do trabalho houve *co-construção*¹⁰ pois os sujeitos elaboraram juntos um processo de lançar no computador os dados do problema (FaseI) e elaboraram juntos a resposta a dar à questão que lhes tinha sido colocada (FaseII).

Na Fase III do trabalho verificou-se que o tipo de colaboração que se dá entre K e F é uma *colaboração consentida*, pois um dos sujeitos elaborou um processo de resolução do problema e o outro não oferecendo oposição nem desacordo, foi colaborando na resolução do problema.

Na Fase IV, dá-se uma *confrontação contraditória*, que na opinião de Gilly (1988b), se pode designar por conflito sócio-cognitivo. Verificou-se que K e F entraram em desacordo na resposta a dar ao problema devido a terem pontos de vista diferentes, em todo o caso F conseguiu argumentar com K mostrando-lhe onde estava o erro.

Notou-se em todas as fases da resolução do problema, que os meios informáticos desempenharam uma função de *desestabilização*, pois a verificação da existência da incompatibilidade entre o que tinham escrito no papel e o que aparecia no ecrã do computador, fez com que os sujeitos reflectissem sobre o procedimento de resolução do problema.

¹⁰ No Capítulo 1, no ponto 1.5.2. Gilly, Fraisse e Roux consideram a existência de quatro tipos de colaboração entre díades: colaboração consentida, co-construção, confrontação com desacordo e confrontação contraditória.

A função de *controle* foi exercida por F .

Na sessão gravada em vídeo em que houve a resolução de um problema, F exerceu a função de controle em todas as Fases da resolução excepto numa, além disso F teve também uma acção mais directa sobre os objectos necessários à resolução do problema, - o computador e a folha de respostas - durante a maior parte de tempo.

Se relacionarmos agora a dinâmica que se estabeleceu nesta sessão, com os resultados apresentados nas respostas às questões que lhes tinham sido colocadas, verificamos que o tipo de colaboração que se deu na díade fez com que resolvessem correctamente os problemas com que se depararam, tanto a nível da utilização do programa, como a nível dos processos seguidos para responderem às questões de Física.

Em relação aos conceitos que se pretendia averiguar se os sujeitos tinham compreendido ou não, verificou-se que responderam correctamente às questões relacionadas com os conceitos de rapidez (o que já foi abordado no Capítulo 4), mas que em relação aos gráficos, estes continuam a ser tratados com entidades abstractas que não relacionam com o tipo de movimento. Apesar de saberem que o tipo de gráfico seria um gráfico X-Y, não sabem identificar correctamente as grandezas que vão representar no eixo dos XX e no eixo dos YY.

II - Análise da dinâmica relacional estabelecida nas aulas

O tipo de dinâmica observada na sessão gravada em vídeo não é muito diferente da descrição que os sujeitos fizeram de todas as outras sessões, pois quando lhes foi solicitado na entrevista que falassem sobre o modo como se relacionaram durante as sessões em que trabalharam juntas, afirmam o seguinte:

F - Eu gostei de trabalhar com a K.

K - Eu também gostei de trabalhar com ela, apesar que no começo ela fazia tudo e não me deixava fazer nada...no começo fiquei assim um bocado quieta, não falava nada, ela fazia quase tudo, pronto, mas depois a gente foi-se conhecendo melhor, houve umas brigas...mas depois a gente se entendia.

F - No princípio a gente discordava muito mas trabalhava bem...ela antes era tímida não é? Eu sempre fui mais espontânea, chegava e dizia coisas...ela agora já fala mais, já não está tão tímida.

K - É, agora já está melhor. A gente já organiza o trabalho. No começo ela fazia tudo, depois tive que brigar um bocado com ela para ela me deixar fazer alguma coisa. Mas ela é mais esperta do que eu. É, ela consegue mais, ela aprende mais rápido a mexer no

computador e essas coisas. E aí, ela às vezes me ensinava também. Ela fazia a maioria das coisas. Mesmo a mexer no computador.

F - É, porque a gente discordávamos de umas coisas, mas depois víamos que a outra dava razão...chegávamos sempre a um resultado igual.

K - Por exemplo, ali eu fiz uma coisa, estava mal, ela fez outra coisa e estava mal, e depois tentámos fazer tudo bem.

F - As duas.

Quanto ao *grau de satisfação* que sentiram pelo facto de terem trabalhado juntas, referem ambas que gostaram de trabalhar uma com a outra, que no princípio discordavam mais, mas que chegavam sempre a um acordo. No início quando lhes foi dito que iriam trabalhar juntas ficaram um pouco constrangidas porque nunca o tinham feito, no entanto agora já se sentiam bem a trabalhar juntas, achavam até divertido.

Ao ser-lhes perguntado se a *relação* que tinham estabelecido tinha ou não influenciado a resolução do problema, referem que:

K - Acho que facilitou, porque a gente agora já se entende. Porque quando ela faz uma coisa errada agora eu já não fico zangada...ou se ela também não me deixa mexer no computador. A gente faz o que pode, se ela faz uma coisa melhor do que eu, pronto a gente faz, mas se ela faz uma coisa errada, pronto a gente tenta as duas.

Quanto à constituição do par os sujeitos referiram que:

F - Quando me dou bem com as pessoas, por exemplo se fosse a Sara, eu já não conseguia fazer nada, porque estávamos sempre na brincadeira...quando nos mandam fazer grupos a gente junta-se com aqueles de quem somos mais amigos...eu costumo trabalhar com o meu grupo.

K - Eu também. O grupo com que eu ando sempre, as duas colegas com quem eu ando sempre, faço grupo com elas...Mas estes trabalhos assim também ajudam porque a gente também pode fazer amizade com outras pessoas com quem a gente já não fala tanto...agente fica mais amiga, a gente se entende melhor...

F - Eu fiquei mais amiga dela.

Pela análise do que os sujeitos disseram verifica-se que embora tenham preferência pelos grupos de trabalho com os amigos, neste caso com as amigas, reconhecem que por vezes esses grupos em questões de trabalho não são os melhores, porque brincam mais.

De uma maneira geral, pela análise que foi feita, e partindo do princípio que a relação que se estabeleceu entre os sujeitos durante as aulas, foi igual à que se estabeleceu durante a sessão que foi gravada, achamos que se pode concluir que para este grupo:

- a *progressão na aprendizagem* foi influenciada pela dinâmica que se estabeleceu, pois em relação a F, que teve uma maior progressão, ela desempenhou sempre o papel de líder instrumental.

Uma vez que K também progrediu, podemos considerar que esta dinâmica também foi benéfica para ela.

- Poderemos também considerar que o *grau de satisfação* dos sujeitos também influenciou a progressão na aprendizagem

- Quanto à *constituição do par*, parece que ela também pode ter influência na progressão da aprendizagem, já que pelo que os sujeitos referiram, quando os elementos do grupo são muito amigos brincam mais o que pode prejudicar a progressão na aprendizagem.

5.2.2 A díade formada pelos rapazes Jo e N

Para analisarmos se houve progressão na aprendizagem na díade formada pelos dois rapazes Jo e N, começemos por analisar os resultados do pré-teste e do pós-teste.

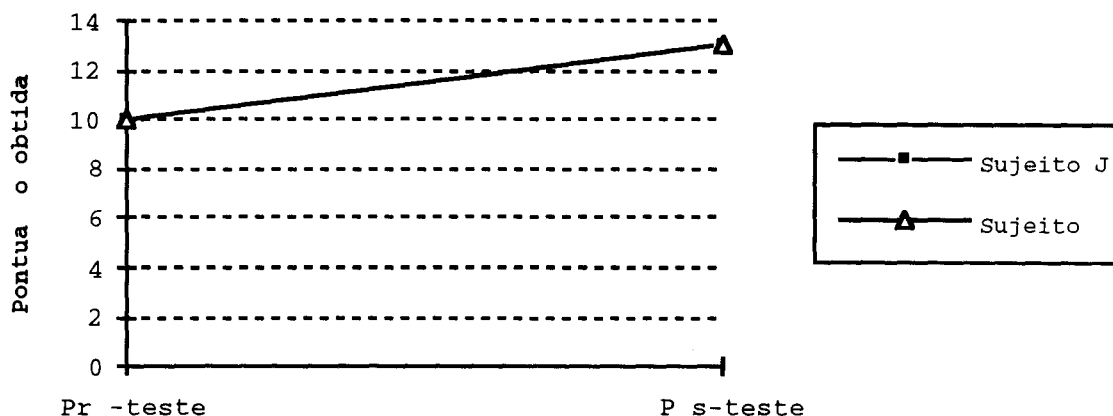


Figura 5.2 - Pontuação obtida por Jo e N no Pré-teste e no Pós-teste

Pela análise do gráfico, podemos verificar que os dois sujeitos tiveram a mesma pontuação no teste IGV, antes e depois das aulas com utilização de meios informáticos, o que nos leva a concluir que a progressão na aprendizagem foi a mesma para os dois.

Analisaremos em seguida a dinâmica que se estabeleceu entre esta díade, na sessão que foi gravada em vídeo.

I - Análise da dinâmica relacional na sessão gravada em vídeo

Ao procedermos à análise das interações, que se encontram registadas no Quadro 4.13, verificamos que a percentagem correspondente ao agrupamento de categorias relacionadas com o empenho dos sujeitos na tarefa a realizar, é de 80,4% para N e de 76,4% para Jo, o que nos mostra que estão ambos muito empenhados na tarefa. Apesar de N apresentar uma maior percentagem no agrupamento das categorias B e C, ele apresenta uma maior percentagem do que Jo nas intervenções categorizadas como tentativa de resolução de problemas, enquanto que Jo apresenta uma maior percentagem de intervenções categorizadas como questões. A razão disto poderá perceber-se quando se

proceder à análise mais detalhada das várias Fases por onde passou a realização da tarefa¹¹.

O facto de N apresentar uma maior percentagem de intervenções categorizadas como instrumentais, faz com que se comporte como líder instrumental enquanto Jo se vai comportar como líder afectivo.

Em relação às intervenções categorizadas como sendo de carácter afectivo, nota-se que, para os dois sujeitos, a percentagem de intervenções categorizadas como reacções positivas são muito mais elevadas que as categorizadas como reacções negativas.

A estratégia que os sujeitos arranjaram para resolver o problema foi a seguinte: começaram por responder primeiro no papel às questões que lhes eram colocadas e só depois é que utilizaram o computador.

Na Fase I do trabalho, os sujeitos respondem à questão 1 trabalhando no papel com os valores, e executando os cálculos mentalmente. N escreve no papel a resposta à questão 1 que Jo vai ditando. Jo desempenha o papel de líder instrumental enquanto N desempenha o papel de líder afectivo. Nota-se pela análise do Quadro 4.13, representando a percentagem das categorias correspondentes às interacções, que N tem uma percentagem de reacções positivas bastante superior à de Jo o que pode ser verificado pelo diálogo que se estabeleceu entre eles em que N concorda sempre com as sugestões dadas por Jo, como se pode ver:

Jo Pronto. O que é que achas? Olha. no primeiro, não se pode saber nada. O segundo é 2,5, isto é o dobro. Mas no segundo era 11.

N Sim.

Jo E ela nadou em 10.

N Sim.

Jo Aqui eram 11, vamos lá. Respondemos aqui, não é?

N Sim.

Jo Pronto. Justifique. Pois não porque, eu acho que a distância percorrida em metros seria o dobro do tempo em segundos, e não se verifica isso.

Jo Isto é rápido!

N Seria o dobro, não é?

Jo Sim.

Jo Podes pôr o exemplo do 2,5, e 5,0.

N A distância percorrida em metros seria o dobro, não é?

Jo O dobro do quê?

N Do tempo.

Jo Do tempo demorado.

Pode dizer-se que o tipo de colaboração que houve entre a díade nesta fase do trabalho foi, de acordo com a classificação elaborada por Gilly, Fraisse e Roux (1988), uma *colaboração consentida*, pois Jo elaborou sozinho uma solução para o problema que propõe a N que por sua vez concorda sempre.

¹¹ Como pode ser verificado pela análise do ponto 4.3.2

Na Fase II do trabalho, a díade começou por lançar na Folha de Cálculo os dados do problema o que corresponde ao 1ª passo desta fase, e no 2º passo a díade responde no papel à questão 2.

Na Fase III e na Fase IV, a díade mostra ter alguma dificuldade em trabalhar com o programa de computador que tenta superar trabalhando em conjunto.

Em todas as Fases da tarefa é Jo que utiliza directamente os meios computacionais.

Verifica-se nas Fases II, III e IV que o tipo de colaboração que se deu entre os sujeitos foi sempre de *co-construção* pois elaboram em conjunto todas as actividades relacionadas com a resolução do problema que têm entre mãos, como se pode observar pelo diálogo que estabeleceram:

Na Fase II

N Agora a 2. Em que parte da corrida ela anda mais depressa e mais devagar?

Jo Acho que é aqui. Porque ela aqui mantinha uma distância do dobro depois aqui já era menos.

N Hum! Hum!

Jo E cada vez, vês, cada vez ia nadando menos.

N Hum! Hum!

Jo Espera, mas isso também é preciso fazer aqui também, no computador. Não é?

N Deve ser.

N Faz-se primeiro aqui [*aponta para o papel*] não é melhor?

Jo Tá!

Jo Então mete-se: não a Cristina.

N Anda mais depressa aos 2,5 segundos.

Jo Porque aí a distância percorrida era o dobro.

N O dobro, em relação ao tempo.

Jo O dobro, não. O dobro, espera, e a partir daí, foi diminuindo, não espera!

N Não espera! Agora tem que se pôr quando é que ela andou mais devagar.

Jo E a partir daí a distância percorrida, distância.

N Percorrida, foi diminuindo.

Jo Em relação ao tempo.

N A distância percorrida foi diminuindo em relação ao tempo.

Jo Não em relação ao tempo, foi diminuindo.

N É isso, porque ela foi diminuindo em relação ao tempo.

Jo Não. A distância em relação ao tempo foi diminuindo. Não foi diminuindo em relação ao tempo. Oh ! Também dá, pronto.

N E a partir daí a distância percorrida foi diminuindo [*continua a escrever*].

N E agora quando é que ela nadou mais devagar? Agora aqui, o tempo?

Jo Então nadou mais devagar, foi a...no 39,5.

N Sim.

Jo Não foi?

N Sim.

Na Fase III

N 47,5, 56,0 Está. Agora é a outra.

Jo Como é que é? Distância?

N Distância percorrida.

Jo Ai!

N Entre parênteses metros, está.

Jo Vamos aqui ao **Formatar** então?

N Não dá. Vá escreve isso.

Na Fase IV

N Espera aí! Então não queres traçar o gráfico?

Jo Mas traçar aí? [*aponta para o papel*]

N Pois.

Jo Eu faço as marcações e depois tu traças.

N Mostra lá como está!

N Não, não ponhas assim!

Jo Porquê?

N Se calhar ficava melhor de 5 em 5.

Jo Então é como está aí! Tem que ser igual!

N Até ao 50. Isso. Agora 2,5 tempo.

Jo Espera aí. É assim não é?

N É sempre a subir.

Jo Agora isto não está em escala não é?

N Sim, escala não, mas assim também não dá. Espera. Sempre a subir.

Jo É assim?

N Acho que é.

Verifica-se também que nestas três Fases o sujeito **N** desempenha sempre o papel de líder instrumental enquanto o sujeito **Jo** desempenha o papel de líder afectivo. Verifica-se ainda que apesar de **N** ser o líder instrumental é **Jo** que põe sempre mais questões.

Os meios informáticos desempenham aqui uma função *desestabilização*, pois quando utilizam a Folha de Cálculo e não acontece o que estão à espera, há da parte dos sujeitos uma modificação na representação do modo de executar a tarefa.

Nesta sessão **N** nunca utiliza directamente o computador, utiliza sempre o papel, pois é ele que escreve a maior parte das respostas às questões colocadas.

Verificou-se ainda nestas três últimas Fases do trabalho que foi o sujeito **N** que desempenhou sempre uma função de *controle* da actividade, pois é sempre ele que vai indicando a **Jo** como deve proceder.

Se analisarmos agora de que modo é que a dinâmica que se estabeleceu nesta sessão pôde influenciar o modo como os sujeitos resolveram o problema que lhes foi colocado, verificamos que os sujeitos identificam correctamente o conceito de rapidez do movimento respondendo acertadamente a uma das questões, errando a resposta à outra questão porque ao não utilizarem a Folha de Cálculo como auxiliar para os cálculos que têm de efectuar, e ao fazerem os cálculos mentalmente, erram o cálculo. Só pensam em utilizar o programa para o traçado do gráfico. Verifica-se então que o computador tem uma função de *desestabilização* pois ao não conseguirem traçar o gráfico os sujeitos resolvem a questão de um outro modo, traçam o gráfico no papel e manualmente.

Durante a realização da tarefa de traçar o gráfico é de referir que o papel de líder instrumental e a função de controle efectuada pelo sujeito N teve alguma influência na realização da tarefa, pois a partir de certa altura, quando Jo começou a ter alguma dificuldade em trabalhar com o programa de computador, começa a ficar impaciente e quer dar a tarefa por terminada no que é impedido por N, que de certo modo o incentiva a prosseguir¹². Parece-nos que nesta diáde o sentimento de grupo não é muito forte pois a frequência com que empregam o termo *nós* é muito pequena.

Verifica-se ainda que, os sujeitos não são capazes de relacionar o gráfico com o tipo de movimento, não identificam correctamente as grandezas que vão representar no eixo dos XX e no eixo dos YY, além de se verificar também que não sabem traçar correctamente a escala no eixo dos YY.

Quando finalmente conseguem traçar o gráfico utilizando a Folha de Cálculo, verificam que a escala do eixo do gráfico que tinham traçado está mal mas não lhe dão a devida importância.

II - Análise da dinâmica relacional estabelecida nas aulas

Vamos ver qual o tipo de dinâmica que se estabeleceu nas sessões de trabalho que não foram gravadas, através da análise das declarações dos sujeitos quando procedem à sua descrição, durante a entrevista.

Jo - Acho que foi como se fosse uma aula normal, estar cada um na sua carteira. Fazíamos os dois a mesma coisa. Em vez de cada um fazer o seu trabalho, participávamos os dois no mesmo.

N - Líamos como é que era, líamos aquilo bem, e depois tentávamos pôr as dúvidas e tentávamos resolver.

Jo - Acho que era mais ou menos assim que a gente fazia, costumávamos escrever, ou com o rato ou assim, ele costumava ler ou responder a perguntas. Mesmo eu dar ideias e ele outras e ele escrevia no papel, ou traçar gráficos ou qualquer coisa. Acho que era assim como foi hoje.

Como se pode observar a dinâmica que se estabeleceu nas sessões que foram descritas pelos sujeitos, não é diferente da que foi observada na sessão que foi gravada.

Quanto à influência que a relação que estabeleceram desde o princípio pode ter na aprendizagem, os sujeitos começam por responder que acham que

¹² Ver o diálogo transcrito na Fase IV, na página 91

não teve influência pois tanto fazia trabalhar com aquele colega como com outro qualquer, no entanto mais à frente já afirmam o seguinte:

Jo - Acho que teve um bocadito de influência pronto. Acho que pronto, um escreve no computador, outro lê, ou assim.

N - Talvez. Porque se a gente estivesse um bocado a embirrar não conseguíamos aprender as coisas tão bem.

Jo - Acho que sim. Por exemplo se [o outro] já souber alguma coisa.. Sim, se já souber coisas sobre o trabalho pode-me ajudar, não é? Se não souber têm que se esforçar os dois, não é?

N - Se a outra pessoa já souber torna as coisas mais fáceis porque assim já está a perceber, já está a perceber as coisa mais ou menos como nós, e se não souber tem que estar a aprender rapidamente.

Ao querer saber qual a opinião dos sujeitos sobre se o facto de um saber manejar melhor o computador, tinha alguma influência na aprendizagem, os sujeitos referem que:

Jo - Acho que não fez muita influência.

N - Eu às vezes trabalhava com o computador, trabalhava pouco, sabia mais ou menos as coisas, como é que era. Acho que não teve assim muita influência, se eu soubesse ou não soubesse, isso tanto fazia.

Quando se pretende saber se houve alguma alteração da relação que se estabeleceu entre eles, ao longo do tempo, começam por dizer que não houve, mas mais à frente já referem que:

Jo - Eu acho que melhorou. Ter mais confiança um com o outro...ou conhecer melhor.

N - Eu acho que também melhorou. A gente ao princípio não falávamos tanto e agora para o fim do trabalho começámos a melhorar.

Quando se pretende saber como é que sentiram a relação com o outro, os sujeitos oferecem alguma resistência à resposta e referem o seguinte:

Jo - O que é que sentimos? Eu não senti nada.

...

Jo - Eu senti, pronto que era bom, pois podia ter sido pior com outro colega ou assim. Mas por exemplo eu podia gostar mais de trabalhar

com outro, mas sabia que era pior, porque depois estava mais na conversa e distraía-me mais ... fui-me habituando.

N - Eu ao princípio se eu tivesse ficado com um colega com quem andasse mais era pior, porque estava distraído a conversar e o trabalho depois não saía tão bem... assim com ele, foi em frente.

Quando lhes foi perguntado o que sentiam pelo facto do grupo ser constituído por eles os dois, referem que:

Jo - Eu, pessoalmente não gosto muito de trabalhar em grupo. Gosto mais de trabalhar sozinho. Não sei. Sinto-me mais à vontade se calhar.

N - Gosto mais de trabalhar em grupo.

Jo - Mas eu não me importo de trabalhar em grupo.

Posta ainda a questão de tentar saber com quem os sujeitos gostariam mais de trabalhar em grupo, eles referem que:

N - Eu ao princípio se eu tivesse ficado com um colega com quem andasse mais era pior, porque estava distraído a conversar e o trabalho depois não saía tão bem, assim com ele foi em frente.

Jo - Por exemplo nós conversamos muito de assuntos com um colega, e com outro não conversamos nada, não é? Ou quase nada. Depois vamos a conversar com o nosso melhor amigo, e puxa a conversa e não sei quê, e o tema da outra vez, e o trabalho fica por fazer...Acho que sim, podia gostar mais [*de trabalhar com os amigos*] mas assim é melhor.

Quando se pretende saber se os grupos existentes e referidos por eles são mistos ou não, e se tinham preferência em trabalharem com um rapaz ou com uma rapariga, os sujeitos respondem:

Jo - As raparigas andam todas juntas e os rapazes todos juntos, não há misturas. Acho que era igual [*trabalhar com um rapaz ou com uma rapariga*].

N - Eu também acho que tanto faz.

Jo - Era igual, nós também na mesma turma falamos uns com os outros, e isso, acho que era a mesma coisa.

De acordo com o que foi já explicitado anteriormente, podemos considerar que a dinâmica estabelecida nesta sessão foi idêntica à dinâmica nas outras sessões, o que se pode confirmar pela descrição que os sujeitos fizeram do

modo como se relacionaram ao longo das várias sessões, pelo que podemos concluir que em relação a este par que:

- a *dinâmica relacional* estabelecida foi igualmente benéfica para os dois, pois a cotação obtida no pré-teste e no pós-teste foi igual para ambos e por conseguinte os sujeitos tiveram igual progressão.

- o *grau de satisfação* dos sujeitos parece também ter tido influência na progressão da aprendizagem, pois os sujeitos confirmaram que pelo facto de se terem dado bem a trabalhar achavam que tinha sido facilitada a aprendizagem.

- quanto à *constituição do par* ela parece ter influência na progressão da aprendizagem, pois os sujeitos referem que se formassem grupo com outro colega de quem fossem mais amigos, já não trabalhavam tanto o que se iria reflectir na aprendizagem, que seria menor.

Referem ainda que tanto faz o companheiro de trabalho ser um rapaz como uma rapariga, mas acabam por confirmar que normalmente os rapazes fazem grupo de trabalho entre eles e as raparigas entre elas.

5.2.3. A díade formada pelo rapaz J e pela rapariga C

Através da pontuação obtida pelos dois sujeitos no teste IGV, podemos verificar através do gráfico em baixo como se deu a progressão na aprendizagem de J e C, depois de terem participado nas várias sessões de trabalho que envolviam a utilização de meios computacionais.

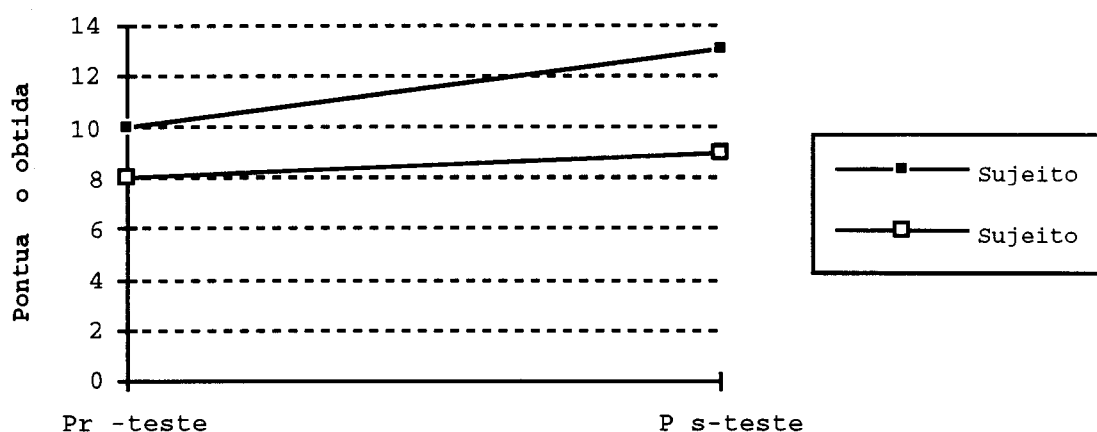


Figura 5.3 - Pontuação obtida por C e J no Pré-teste e no Pós-teste

Vê-se, através deste gráfico, que os sujeitos não tiveram a mesma progressão, o sujeito J progrediu mais que o sujeito C.

Vejamos se podemos compreender as razões que levaram à observação desse facto.

I - Análise da dinâmica relacional na sessão gravada em vídeo

Ao procedermos à análise global das interações que se deram entre estes dois sujeitos e que se encontra no Quadro 4.19, verificamos que J está mais implicado na tentativa de resolução de problemas que C, mas que em contrapartida C põe muito mais questões que J, o que faz com que no total do agrupamento das categorias instrumentais os dois sujeitos apresentem praticamente a mesma percentagem, 67% de J contra 66% de C, pelo que considerámos não haver líderes.

Verificamos ainda que C apresenta uma percentagem elevada de intervenções que foram categorizadas como reacções negativas, 23,8% contra 15,4 % de J, ou seja C discorda mais, aumenta a tensão e mostra mais antagonismo que J. Pode ainda ver-se que J apresenta uma maior percentagem de intervenções categorizadas como reacções positivas, em comparação com C, 17,5% para J e 10,3% para C uma vez que J mostra mais solidariedade e

concorda mais vezes do que C. Estas observações feitas em relação às reacções, faz com que no geral J pareça ser de mais agradável trato que C. Este facto também pode ser confirmado através do diálogo que se estabeleceu entre os sujeitos e que já foi transcrito em parte.no Capítulo 4¹³.

Ao procedermos à análise das interacções que se deram entre os sujeitos nas várias Fases por onde passou a resolução do problema, talvez possamos compreender melhor qual o tipo de dinâmica que se estabeleceu.

A estratégia seguida pelos sujeitos foi sendo alterada, à medida que foram surgindo os problemas com a utilização do computador.

Inicialmente os sujeitos pensaram em resolver o problema começando por utilizar logo a Folha de Cálculo, mas ao depararem-se com algumas dificuldades de utilização no programa, mudam a estratégia, ficando C mais ligada à resolução do problema de Física no papel, enquanto J se entrega mais à tentativa de resolução do problema surgido com a Folha de Cálculo.

Quanto à acção directa que os sujeitos tiveram sobre o computador e sobre o papel, verificou-se que ambos utilizam o computador e que só C actua directamente sobre o papel. Verifica-se também que J utiliza o computador durante mais tempo do que C.

Existe sentimento de grupo, pois os sujeitos empregam frequentemente o tempo do verbo referente a *nós*.

Na Fase I do trabalho, C demonstra já a preocupação que tem em saber resolver no papel o problema que lhe foi colocado, tendo desistido de utilizar o computador quando começa a ter dificuldades na sua utilização.

J por seu lado, deixa a C a tarefa de pensar como resolver a questão do problema de Física, enquanto ele tenta resolver os problemas com que se depara com o programa. Este facto leva-nos a crer, como já foi abordado anteriormente que os dois sujeitos têm concentrações diferentes¹⁴.

Nesta Fase a colaboração que houve entre os sujeitos foi uma *colaboração consentida*, pois C elaborou sozinha uma solução para o problema que propõe a J que não oferece oposição nem desacordo mas vai fornecendo feedback de acordo. Nesta Fase do trabalho é C que exerce a função de *controle* sobre o que J vai executando no computador.

Na Fase II do trabalho, como já foi referido no Capítulo 4, os sujeitos deparam-se novamente com grandes dificuldades na utilização do programa de computador, notando-se que as relações entre eles se tornam tensas, de tal modo que a partir de certa altura deixa de haver diálogo e cada um deles trabalha em

¹³ Ver no ponto 4.3.3 os diálogos correspondentes às Fases I e II

¹⁴ Ver diálogos estabelecidos na Fase I e transcritos na página 96

silêncio, um com o computador outro com o papel. Nota-se contudo que C, apesar de estar a trabalhar com o papel continua a controlar o que J faz com o computador e a partir de certa altura como acha que ele não está a proceder correctamente e de acordo com o que ela pensa, decide ser ela a utilizar o computador.

Achamos que nesta Fase do trabalho a relação que se estabeleceu entre os sujeitos foi uma *confrontação contraditória*, apesar de nenhum dos sujeitos arranjar solução para o problema que neste caso tentaram resolver.

Tanto na Fase I como na Fase II se verifica que não há liderança e que C exerce a função de *controle* sobre J, enquanto o computador desempenha uma função de *desestabilização*.

A não existência de liderança está de acordo com o facto observado de haver centrações diferentes, e também com o facto de os dois sujeitos não conseguirem resolver o problema com que se depararam com a utilização do computador. Esta situação mostrou ser impeditiva da resolução do problema de Física. A partir da altura em que a professora lhes forneceu uma pista para resolverem a questão da utilização do computador, verificou-se que houve uma modificação na colaboração entre os sujeitos. Assim, na Fase III do trabalho, que é a Fase em que há maior número de interacções, os sujeitos trabalham pela primeira vez colaborando mutuamente na resolução dos problemas, dando-se de acordo com Gilly, Fraisse e Roux uma *co-construção*, pois um dos sujeitos começa uma acção que é continuada pelo outro, elaborando juntos uma solução. Nesta Fase da tarefa notou-se que C desempenhou um papel de líder instrumental e J de líder afectivo¹⁵.

Na Fase IV da tarefa as funções de liderança são agora o oposto, ou seja, J desempenha o papel de líder instrumental e C de líder afectivo. A colaboração que se dá entre eles é novamente uma *confrontação contraditória*, mas neste caso, apesar de entrarem em desacordo quando um dos sujeitos mostra ao outro a resposta, este desacordo leva o primeiro a reestruturar a resposta, acabando por chegar à resposta correcta depois de compreenderem qual o ponto de vista do outro.

Na Fase III e IV, o computador continua a ter a função *desestabilizadora* e nestas Fases é J que exerce o *controle* sobre a actividade de C.

Quanto às respostas às questões de Física, verificou-se que os sujeitos respondem correctamente às questões, mostrando que o conceito de rapidez tinha sido correctamente compreendido. No entanto não fazem a representação gráfica que lhes tinha sido sugerida, supõe-se por estarem já impacientes devido

¹⁵ Ver Quadro 4.22

ao tempo que demoraram para tentar utilizar correctamente o programa, e como pode ser verificado através do seguinte diálogo:

C Terceiro, não há o terceiro.
J Acompanhe a explicação com uns gráficos.
C Sr^a dr^a já acabámos
J Grava.

II - Análise da dinâmica relacional estabelecida nas aulas

O tipo de dinâmica que se estabeleceu durante as aulas, parece não ter sido muito diferente daquela que se estabeleceu na sessão de trabalho que foi gravada. Os sujeitos descrevem a relação que tiveram nas outras sessões, da seguinte maneira:

C - Mais ou menos pessimamente. Sei lá.
J - Andávamos sempre à chapada.
C - Porque não concordávamos com nada com o que o outro dizia.
J - Não, às vezes. Lá para o fim já nos estávamos a dar melhor.
C - Mas era ao princípio, ainda não nos conhecíamos bem. Hoje, estivemos aqui um bocado a discutir.
J - A sr^a Dr^a pode ver na gravação que estivemos aqui a discutir.
C e J - Mas é bom discutir.
C - É bom exprimir as ideias de cada um.
J - Assim até ficamos a conhecer melhor um ao outro.
C - Claro. Acho que é bom uma pessoa dizer o que é que acha, não é concordar sempre com o que o outro diz e pronto, e toca a andar, tem que se perceber as coisas.
C - No principio ainda não conhecíamos nada um do outro, era uma seca. Era uma chatice. Para o fim já nos começámos a dar melhor.
J - Já havia menos discussões, já estávamos mais de acordo um com o outro. Dantes era assim: isso não está bem! Se um abria a boca, era logo para a discussão.
C - Agora ainda discutíamos um bocado, mas era diferente.
J - Já dividíamos mais, um fazia uma coisa outro fazia outra, já não era: está quieto!

Quando lhes foi pedido para descreverem como tinham sentido a relação com o outro, qual o seu grau de satisfação, eles respondem que:

C - Ao princípio era pior. Ao principio, para já, eu pensava que os computadores era uma grande seca. Eu por exemplo gostava mais de

ter ficado com a Catarina porque assim em vez de estar a apanhar uma grande seca nos computadores estávamos a conversar. Depois tive que contactar, claro. Mas não foi mau. Eu acho, que não foi mau.

J - Eu também foi mais ou menos o género...Eu não estava à espera que me saísse ela, mas fiquei contente, lá para o fim começámo-nos a dar melhor.

Quando lhes foi posta a questão de saber se a relação que tinham estabelecido tinha tido ou não influência na aprendizagem, os sujeitos referem que:

C - Acho que sim

J - Também acho que sim.

C - Eu às vezes até acho que se uma pessoa estiver sentada ao lado de uma pessoa com quem não se dê tanto, que não tenha assim confiança, está com mais atenção à aula, do que se estiver sentada ao lado de outra, porque como não tem nada para falar, e como não tem nada a ver com a pessoa que está ao lado.

J - Não chateia.

C - Não chateia, porque não tem nada para conversar. Porque se estiver ao lado de uma pessoa com quem está o recreio todo a conversar e a brincar.

J - Vão lá para dentro acabar a conversa.

C - Mesmo assim continua a conversa e a brincadeira para dentro da sala de aula. Como já conhecíamos melhor a outra pessoa, já nos dávamos melhor, e em vez de estarmos aqui a conversar sobre isto [*o problema*] estávamos aqui a conversar sobre outra coisa qualquer.

Quando se tentou saber qual a opinião deles sobre o facto do grupo ser constituído por eles os dois, respondem, que:

C - Ser um rapaz ou uma rapariga, acho que não tem nada a ver. Há rapazes com quem me dou melhor do que com raparigas. É, acho que não tem nada a ver. Por acaso gosto de me dar muito mais com rapazes do que com raparigas [*talvez*] porque às vezes me irrita com as raparigas. Os rapazes às vezes são mais amigos . Sei lá.

J - Estou de acordo com ela. Mas, até foi uma boa experiência, Sr^a. Dr^a. Nunca tinha trabalhado com computadores, com uma rapariga.

Quando se tenta saber com quem é que os sujeitos costumam trabalhar em grupo respondem:

C - Mas há sempre outros grupos, eu nunca trabalhei com ele. Eu, era mais com a Catarina, com o Rui.

J - Eu, com o Rui, com o Cunha.

Quando se pretende saber se os grupos que têm fora da sala de aula são aqueles com gostam de trabalhar, os sujeitos respondem:

J - Não.

C - Não. Por exemplo, eu dou-me muito bem com a Catarina, mas a Catarina para fazer um trabalho, ela parece que não faz nada. Sei lá, porque é mais para a brincadeira, e ela não leva aquelas coisas tão a sério.

J - Nós na rua damos-nos bem com essa pessoa mas se formos a fazer um trabalho, já não fica tanto a sério, já vamos mais para a brincadeira.

C - Eu gosto de fazer o grupo com a Catarina e com isso, mas eu sei que vai dar muito mais confusão porque é tudo mais para o disparate.

De acordo com as descrições que os sujeitos fizeram sobre o modo como se relacionaram durante as aulas que não foram gravadas, podemos considerar que a dinâmica estabelecida não foi diferente daquela que foi observada na sessão gravada, pelo que podemos concluir que em relação a este par:

- a dinâmica estabelecida foi benéfica para os dois, pois ambos progrediram na aprendizagem uma vez que a pontuação obtida no pós-teste foi maior do que a obtida no pré-teste. Nota-se no entanto que o rapaz J progride mais que a rapariga C.

- quanto ao grau de satisfação, os sujeitos acham que não foi mau terem trabalhado juntos, e consideram que a relação que estabeleceram foi boa para a aprendizagem uma vez que se tivessem ficado com aqueles de quem eram mais amigos isso seria prejudicial porque se distraíam mais.

- quando tentámos saber se na opinião deles a constituição do par tinha influência na aprendizagem, eles referem que o facto de ser um par misto não teve influência. Referem sim que a constituição do par só terá influência na aprendizagem se a díade for formada com aqueles de quem são mais amigos, pois ao conversarem mais distraem-se mais e por conseguinte aprendem menos.

5.3 A atitude face aos computadores

Relativamente à atitude que os alunos desta turma têm face ao computador, entre os alunos desta turma verifica-se que existe uma grande diferença entre rapazes e raparigas¹⁶.

Assim, os rapazes mostram ter mais interesse pelos computadores do que as raparigas, pois os rapazes referem que têm muito interesse ou algum interesse pelos computadores, enquanto as raparigas referem que têm algum interesse ou pouco interesse pelos computadores.

Mesmo que os alunos não tenham computador em casa, há sempre a possibilidade de poderem utilizar o computador na escola, pelo que quando procedemos à análise da questão que nos dava uma indicação de quem é que utilizava o computador na escola, se verificou que 81% das raparigas e 38% dos rapazes da turma nunca utilizaram o computador na escola.

Ao tentarmos averiguar como é que os alunos utilizavam o computador, verificámos que em proporções muito semelhantes entre rapazes e raparigas, os jogos eram os mais utilizados, seguidos de programas de desenho e do processador de texto.

Na entrevista que efectuámos aos três pares em estudo, tentámos saber qual a atitude que cada um dos sujeitos tinha em relação ao computador antes da sua utilização na sala de aula e se essa atitude tinha sido alterada ou não depois da sua utilização.

A opinião da diáde constituída pelas duas raparigas K e F

F - Apesar de eu não gostar de computadores [*porque*] odeio máquinas, porque qualquer dia já não há pessoas, é só máquinas, elas fazem tudo pela gente. Só gosto de jogar nelas.

K - Eu gosto.

F - Eu nunca tinha trabalhado assim com o computador.

K - Eu só uma vez quando fui a casa de amigos, fiz desenhos e essas coisas.

F - Eu também já tinha feito trabalhos, no centro de recursos, o ano passado fiz trabalhos lá.

K - Mas assim coisas da escola nunca tinha feito.

¹⁶ Ver Figura 4.1 na página 61

F - Eu ao princípio, estava coiso, porque eu não gosto de trabalhar com computadores. Mas até me habituei a trabalhar, agora é mais fácil.

K - A mim também, pronto, pouco fazia eu trabalhar com computadores ou não, não tinha muito interesse, só para fazer jogos, desenhos, essas coisas, mas para trabalhar não, mas agora eu vejo, é mais fácil fazer os trabalhos todos no computador.

A opinião da díade constituída pelos dois rapazes Jo e N

N - Eu a trabalhar com o computador tive um bocado de dificuldade a princípio porque não sabia trabalhar muito bem.

Jo - Eu, não era ter mais facilidade...eu nunca tinha trabalhado com este género de programa. [*Utilizava o computador*] em jogos, em programas de desenho. Eu acho que é fácil trabalhar com o computador, o mais difícil era pensar pronto, fazer no papel e depois fazer ali, acho que é diferente.

N - Achei que era fácil. Tínhamos é que saber bem trabalhar com eles.

Jo - Eu acho que é a mesma [*atitude*], eu já gostava muito, já gostava, e gostava de continuar a aprender cada vez mais coisas, a arranjar mais programas, que eu tenho poucos e isso tudo, com este pronto não aprendi muito do que já sabia, mas aprendi alguma coisa. Aprendi [*alguma coisa diferente*], no Windows os gráficos e isso. Nunca tinha trabalhado com gráficos. Era só mais para a brincadeira. Agora já tenho outra perspectiva do computador, quero ver se arranjo outros programas mais sérios. Mesmo para escrever, e fazer trabalhos a sério.

N - Eu, sempre gostei de computadores, mas só para jogos. Mas agora tenho que ver se compro um computador só para trabalhar, porque agora estou a ver que sempre tem utilidade e que dá jeito para algumas coisa, para fazer textos e isso tudo.

J - Eu já me tinha apercebido [*de outras potencialidades do computador*] se me disserem, queres que eu te empreste este jogo ou este programa? Eu às vezes vou mais pelo jogo. Mas agora eu vou arranjar programas novos e isso tudo. E programas de desenho bons.

A opinião da díade constituída pelo rapaz J e pela rapariga C

C - Eu até gosto de mexer com computadores, acho que se aprende imenso, só que aquelas coisa que nós íamos dar em computador, isso era uma seca. Era mais giro se fosse jogos ou outra coisa qualquer.

J - Não. Eu acho que até foi bom dar uma introdução ao computador, porque.

C - Eu até aprendi.

J - Quando crescer mais, claro, quando formos arranjar um emprego vai ser tudo com computadores, com novas tecnologias. *[Eu]* já tinha pouco interesse porque já há muito tempo que não mexia com os computadores. Já *[tive mais interesse]* mas já está quase na mesma.

C - Sei lá. Tenho computador em casa, só que a maior parte das vezes está desligado, e só a paciência de ter de estar a ligar aqueles fiozinhos todos. Eu até gosto de computadores. Eu até aprendi com isto, eu a princípio sabia lá o que é que era **Formatar** ou pôr aquelas coisas mais pequenas e aquelas letras, agora já fiquei a saber mais ou menos.

Como se pode ver, a opinião que as raparigas têm dos computadores não é a mais favorável. K diz-se um pouco indiferente perante o computador, no entanto no fim das sessões mostra-se mais interessada.

F afirma que não tem muito interesse por computadores pois odeia máquinas, no entanto confirma que no fim das sessões já se tinha habituado a trabalhar com o computador e que era mais fácil.

C afirma que acha os computadores um aborrecimento, e apesar de confirmar que até aprendeu uma coisa com a utilização do computador, continua a achar que jogar com o computador é mais giro.

De uma maneira geral as raparigas interessam-se pouco pelos computadores, como mostram a opinião que F tem sobre as máquinas e a opinião de C que referindo-se ao computador que tem em casa diz que "o computador a maior parte das vezes está desligado...só a paciência de ligar aqueles fiozinhos todos!".

No final das sessões com a utilização do computador, K e F mostram ter mudado ligeiramente a opinião que tinham acerca do computador, K já diz "mas agora eu vejo, é mais facil fazer os trabalhos todos no computador", e F "mas até me habituei a trabalhar, agora é mais fácil". C parece continuar a ter a mesma opinião sobre computadores, "eu até gosto de mexer com computadores, acho que se aprende imenso, só que aquelas coisa que nós íamos dar em

computador , isso era uma seca. Era mais giro se fosse jogos ou outra coisa qualquer". Apesar de achar que se aprende imenso com computadores, C continua a mostrar ter pouco interesse pela utilização do computador como meio auxiliar da aprendizagem.

Os rapazes por seu lado, mostram-se muito interessados no computador, apesar de confessarem que só o utilizavam para jogar. Referem no entanto que depois das sessões de trabalho que tiveram que algo mudou. Jo, por exemplo, diz que "aprendi alguma coisa. Aprendi [*alguma coisa diferente*], no Windows os gráficos e isso. Nunca tinha trabalhado com gráficos. Agora já tenho outra perspectiva do computador, quero ver se arranjo outros programas mais sérios. Mesmo para escrever, e fazer trabalhos a sério".

N refere que " sempre gostei de computadores, mas só para jogos. Mas agora tenho que ver se compro um computador só para trabalhar, porque agora estou a ver que sempre tem utilidade e que dá jeito para algumas coisa, para fazer textos e isso tudo".

J por seu lado tem uma perspectiva mais de utilização do computador no futuro quando pertencer à vida activa "Quando crescer mais, claro, quando formos arranjar um emprego vai ser tudo com computadores, com novas tecnologias", refere ainda que o facto de ter utilizado o computador nestas sessões fez com que o seu interesse pelos computadores crescesse novamente.

5.4 Notas finais

O estudo que fizemos sobre a dinâmica relacional que se estabeleceu entre os três pares de alunos, em que tentámos analisar de que modo é que essa dinâmica podia influenciar a aprendizagem, levou-nos a reflectir um pouco mais.

Nos pares de alunos que estudámos, verificámos que todos eles apresentaram estratégias diferentes para a realização da mesma tarefa que tivémos oportunidade de videogravar.

A observação que fizémos dessa sessão em que os sujeitos mostraram ter estratégias diferentes,e baseado no facto de que as descrições que os sujeitos fizeram das outras sessões coincidirem na sua dinâmica com a que tinha sido observada, leva-nos a pensar que talvez também tenha acontecido o mesmo nas sessões que não foram videogravadas. Se tal aconteceu, a estratégia que os sujeitos delinearam e que está estritamente ligada com a dinâmica do próprio grupo, parece que foi boa para todos os pares, pois todos os alunos progrediram na aprendizagem como pôde ser verificado pelos resultados do pós-teste.

Quanto ao resultado da tarefa que realizaram em grupo na sessão que foi gravada, verificou-se que apesar de terem estratégias diferentes de resolver as

questões que envolviam os cálculos para a determinação dos valores da rapidez, todos eles chegavam ao resultado certo. Verificou-se ainda que o grupo de rapazes foi mais rápido a resolver o problema, mas cometeu alguns erros, devido ao facto de utilizarem pouco o computador como auxiliar na resolução do problema, enquanto o grupo de raparigas utilizando sempre o computador para resolver o problema, mostrou ser muito mais persistente na realização da tarefa do que o grupo dos rapazes, não desistindo facilmente quando se debatiam com qualquer problema. O grupo de rapazes, em face de uma dificuldade que surgia com a utilização do programa, desistia mais facilmente e tentava resolver o problema sem a utilização do computador, como pôde ser verificado anteriormente.

Quanto ao par misto, mostrou ter uma outra estratégia de trabalho com uma dinâmica tal, que apesar de responderem correctamente à questão colocada sobre a rapidez, não abordou sequer a questão dos gráficos, o que pode ser devido à impaciência que começou a predominar no seio do grupo porque tiveram alguma dificuldade na utilização do programa de computador.

Quando tentámos estabelecer alguma relação entre a *dinâmica relacional* que se estabeleceu nos grupos, através do tipo de liderança que existiu dentro deles, e a progressão na aprendizagem, medida através do resultado do teste, não foi possível chegar a uma conclusão, pois se num par o líder instrumental progredia mais, no outro progredia o mesmo, e no outro par, apesar de não haver líderes, um dos alunos progredia mais.

Podíamos pensar então que talvez o aluno que exerceu maior controle progredisse mais, mas tal conclusão também não pôde ser tirada, pois se num grupo aquele que exerceu maior controle progrediu mais, no outro progrediu o mesmo.

Houve só um facto que foi comum em todos os pares, que foi a função desestabilizadora do computador.

Quanto à função desestabilizadora que o computador teve, parece-nos que principalmente se deve ao facto de terem utilizado um programa de Folha de Cálculo na sessão que foi gravada, o que nos faz pensar que o tipo de programa de computador utilizado influencia a dinâmica que se estabelece entre os pares e por conseguinte poder influenciar a aprendizagem.

Quanto à influência do *grau de satisfação* sobre a aprendizagem, todos os pares foram de opinião de que ele tem influência, pois todos eles confirmam que gostaram de trabalhar com o colega.

Quanto à *constituição do par*, sugerem que não tem influência o facto de ser um rapaz ou uma rapariga, mas que já tem influência se fôr o mais amigo,

pois consideram que com este aprendem menos porque brincam mais durante as aulas.

Com o objectivo de podermos aprofundar um pouco mais toda esta problemática, estamos neste momento a desenvolver um trabalho semelhante, com alunos do 11º Ano de escolaridade, com idades compreendidas entre os 16 e 17 anos, e que faz parte do Projecto **Meios Informáticos e o Trabalho de Grupo na Aprendizagem da Física**.

Somente com base na observação que fizémos do trabalho que estes alunos desenvolveram, parece-nos que o tipo de programa de computador utilizado e o tipo de problema colocado influencia a dinâmica relacional do par.

Continua-se ainda a verificar que a dinâmica relacional que se estabelece entre os pares de raparigas e os pares de rapazes são completamente diferentes, pois as raparigas mostram ser mais persistentes que os rapazes, dispersam-se menos e levam mais a sério a tarefa que lhes foi pedida que realizassem.

Em face destas verificações, tentaremos arranjar outros processos que nos permitam poder compreender e responder a algumas questões que se nos colocam, como sejam:

Porque é que a dinâmica que se estabelece entre pares de rapazes e de raparigas é diferente?

Porquê e como, é que o tipo de programa de computador utilizado, influencia a dinâmica relacional?

Porque é que os pares de raparigas têm um comportamento diferente dos pares de rapazes?

Em que medida é que esse comportamento influencia a aprendizagem?

Porque é que apesar dos alunos dizerem que tanto lhes faz trabalhar com um outro do mesmo sexo ou não, o comportamento que apresentam parece não ser o mesmo? E em que medida é que essa alteração que se verifica pode influenciar a aprendizagem?

AGRADECIMENTOS

Para a realização deste trabalho contribuíram pessoas e instituições às quais agradeço, em especial:

ao João Correia de Freitas e ao Vítor Teodoro, pelo incentivo e apoio científico;

ao António Jorge, pelo apoio científico, sugestões, críticas e disponibilidade que mostrou sempre ter;

à Teresa Barros, pela preciosa ajuda na revisão do texto;

à Isabelinha, à Margarida, ao Francisco e à Alda, pela paciência com que lidaram comigo em certas alturas menos boas e pelo modo como me incentivaram a prosseguir;

aos alunos que participaram no estudo, pela boa vontade e entusiasmo com que colaboraram nas actividades;

à Secção de Ciências de Educação da FCT/UNL, em particular ao Pólo do Projecto MINERVA, e ao Conselho Directivo da Escola Secundária do Monte de Caparica, todo o apoio logístico.

Bibliografia

- ALMEIDA, J. F., PINTO, J. M. (1990). *A investigação nas ciências sociais*. Editorial Presença, Lisboa
- ANZIEU, D., MARTIN, J.-Y. (1986). *La Dynamique des groupes restreints*, PUF Le Psychologue, Paris
- ARGYLE, M. (1969). *Social interaction*, Tavistock Publication, Londres
- ARONS A. B. (1990). *A Guide to Introductory Physics Teaching*, John Wiley e Sons
- BALES, R., HARE, A. P. (1965). Diagnostic use of the profile, *The journal of social Psychology*, 67, 239-258
- BALES, R., SLATER, P. E. (1955). Role differentiation in small decision-making groups . In T. Parsons e R. Bales (Eds.), *Family, Socialization and Interaction Process*, The Free Press, New York
- BALES, R. (1958). Roles centres sur la tâche et rôles sociaux dans des groupes ayant des problèmes à résoudre. In A. Levy (Ed.) *Psychologie sociale - textes fondamentaux anglais et américains - Tome 1* Dunod, Paris, (1965)
- BARBIERI, M.S., LIGHT, P.H. (1992). Interaction, gender, and performance on a computer-based problem solving task. In De Corte, E. (Ed) *Learning and Instruction*, 2, (3), 199-213
- BARDIN, L. (1988). *Análise de Conteúdo*, Lisboa, Edições 70
- BLAYE, A. (1988). Mécanismes générateurs de progrès lors de la résolution à deux d'un produit de deux ensembles par des enfants de 5-6 ans. In A. N. Perret-Clermont (ed): *Interagir et Connaître: enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif*, Delval
- BOGDAN, R.C., BIKLEN, S.K (1982). *Qualitative research for education, an introduction to theory and methods*, Boston, Allyn and Bacon Inc.

- BORG, W.R., GALL, M.D. (1983). *Educational Research, an Introduction*. NY: Longman
- BRONCKART, J.P. *et al.* (1985). Vygotsky aujourd'hui. In B. Schneuwly, J.P.: Bronckart (Org.) *Textes de Base en Psychologie*, Delachaux et Niestlé
- CARNEIRO, R. (1988). *Educação e emprego em Portugal - uma leitura de modernização*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa
- CARUGATI, F., MUGNY, G. (1988). La teoria del conflito sociocognitivo. In Mugny, G. e Perez, J-P (eds), *Psicologia social des desarrollo cognitivo*, Anthropos, Barcelona
- CHOMBART DE LAWE, M-J. *et al.* (1986). L'étude des représentations sociales. In W. Doise e A. Palmonari (Eds.) *Textes de Base en Psychologie*, Delachaux et Niestlé
- COLLINS, A., BROWN, J. S., DUGULD, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18 (1), 32-42.
- CORREIA, J. A. (1990). Escola, Novas Tecnologias e mercado de trabalho em Portugal, in *Aprender*, Revista da ESEP, 11-Julho
- CORREIA, J. A., STOLEROFF, A. D., STOER S. R (1989). A ideologia a modernização no sistema educativo em Portugal
- COSER, L. (1956). Les fonctions des conflits sociaux. In A. Lévy (Ed.) *Psychologie sociale - textes fondamentaux anglais et américains - Tome 2*, Dunod, Paris, (1965)
- COSTA, A. F. (1986). A pesquisa de terreno em sociologia. In A. S. Silva, J. M. Pinto (Orgs). *Metodologia das Ciências Sociais*. Edições Afrontamento, Porto
- DALZON, C. (1988). Conflit socio-cognitif et construction de la notion droite/gauche. In A. N. Perret-Clermont (ed): *Interagir et Connaître: enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif*, Delval

- DE CORTE, E. (1994). Toward the Integration of Computers in Powerful Learning Environments. In S. Vosniadou, E. De Corte, H. Mandl (Eds.) *Technology-Based Learning Environments*, Springer
- DE CORTE, E. (1992). Aprender na Escola com as Novas Tecnologias da Informação. In V. D. Teodoro, e J. C. Freitas (Eds.), *Educação e Computadores*, Lisboa, GEP
- DGEBS, (1992). Programa da disciplina de Matemática para o 3º Ciclo do Ensino Básico- 2ª Fase, Direcção Geral do Ensino Básico e Secundário
- DGEBS, (1992). Projecto de programa da componente de Física da disciplina de Ciências Físico-Químicas para o Ensino Secundário- 2ª Fase, Direcção Geral do Ensino Básico e Secundário
- DOISE, W., MUGNY, G., PERRET-CLERMONT, A. N. (1975). Social interaction and the development of cognitive operations. *European Journal of Social Psychology*, 5, 367-383
- DOISE W., MUGNY G.(1981). Le développement social de l'intelligence, InterEditions, Paris
- DOISE, W., DESCHAMPS, J-C, MUGNY, G. (1978). *Psychologie sociale expérimentale*. Librairie Armand Colin, Paris
- DRIVER, R., ERICKSON, G. (1983). Theories-in-Action: Some Theoretical and Empirical Issues. In The Study of Students' Conceptual Frameworks in Science. *Studies in Science Education* 10, 37-60
- DUARTE, F. (1991). O computador e o programa ESTFUNC no estudo das funções - Tese para a obtenção de grau de Mestre na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- DUVAL, A., LETOURNEUR, G. (1994). *A dinâmica das aprendizagens escolares*, Dinalivro, Lisboa
- ERAUT, M., HOYLES, C. (1989). Groupwork with computers. *Journal of Computer Assisted Learning* 5, 12-24

- FERREIRA, V. (1986). O inquérito por questionário na construção de dados sociológicos. In A. S. Silva e J. M. Pinto (orgs.) *Metodologia das Ciências Sociais*, Porto: Afrontamento
- FESTINGER, L E ARONSON, E. (1960). Éveil et réduction de la dissonance dans des contextes sociaux. In A.Lévy (ed.) *Psychologie sociale - textes fondamentaux anglais et américains - Tome 1*, Dunod, Paris, (1965)
- FESTINGER, L. (1957). *A Theory of Cognitive Dissonance*, Stanford University Press
- FICHER, G-N (1987). *Les concepts fondamentaux de la psychologie social*, DUNOD, Presses de L'Université de Montreal
- GHIGLIONE, R., MATALON B (1970). *Les enquêtes sociologiques, theories et pratique*, Paris, Armand Colin
- GILLY M. (1988). Interaction entre pairs et constructions cognitives: modeles explicatifs . In A. N. Perret-Clermont (Ed) *Interagir et connaître. Enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé
- GILLY, M. (1988b). Interactions entre Pairs et Constructions Cognitives: Des Travaux Experimentaux de Laboratoire au Terrain Pédagogique *European Journal of Psychology of Education*, Numero Special , 127-138
- GILLY, M. (1989). À propos de la theorie du conflit socio-cognitif et des mécanismes psycho-sociaux des constructions cognitives: perspectives actuelles et modèles explicatifs. In Bednaz, N. e Garnier, C. (eds) - *Construction des Savoirs*, Agence d'ARC
- GILLY, M., BLAYE, A., ROUX, J-P (1988). Elaboración de construcciones cognitivas individuales en situaciones sociocognitivas de resolución de problemas. In Mugny, G. e Perez, J-P (eds), *Psicologia social del desarrollo cognitivo*, Anthropos, Barcelona
- GILLY, M., FRAISSE, J., E ROUX, J-P (1988). Resolution de problemes en dyades et progres cognitifs chez des enfants de 11 a 13 ans: dynamiques interactives et mecanismes socio-cognitifs. In A. N. Perret-Clermont (Ed)

Interagir et connaître. Enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé

HEBENSTREIT, J. (1987). Simulation et pédagogie

HOWE C., TOLMIE A., ANDERSON A. (1991). Information Technology and group work in physics. *Journal of Computer Assisted Learning* 7, 133-143

HOWE, C., TOLMIE, A., ANDERSON, A., MACKENZIE, M. (1992). Conceptual knowledge in physics: the role of group interaction in computer-supported teaching. In De Corte, E. (Ed) *Learning and Instruction*, 2, (3), 161-183

HOYLES, C., HEALY, L., POZZI, S. (1992). Interdependence and autonomy: aspects of groupwork with computers. In De Corte, E. (Ed) *Learning and Instruction*, 2, (3), 239-257

HUGHES, M. (1990). Efeitos da diferença de sexo sobre a aprendizagem de crianças com o LOGO. In Investigação sobre a Utilização das Novas Tecnologias de Informação . in V.D.Teodoro, e J. C Freitas (eds) *Educação e Computadores* . Lisboa, GEP

HUSÉN, T. (1987). Research Paradigms in Education. In J. P. Keeves, *Educational Research, Methodology, and Measurement: An International Handbook*. Oxford: Pergamon Press

JESUINO, J. C. (1986). O Método Experimental em Ciências Sociais. In A. S. Silva e J. M. Pinto (orgs.) *Metodologia das Ciências Sociais*, Porto: Afrontamento

JESUÍNO, J. C. (1987). *Processos de liderança*, Livros Horizonte, Lisboa

JESUÍNO, J. C. (1993). A psicologia social europeia. In J. Vala e M. B. Monteiro (Coord.) *Psicologia Social*. Fundação Caloust Gulbenkian, Lisboa

LA GARANDERIE, A. (1982). *Pedagogia dos processos de aprendizagem*. Edições ASA, Lisboa

- LABORDE, C. (1994). Working in small groups: a learning situation? In Biehler, R., Scholz, R. W., Straber, R., Winkelmann (Eds.), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline*, 147-158, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- LANDSHEERE, G. DE (1982). La recherche experimentale en education, UNESCO Delachaux et Niestlé
- LEGROUX, J. (1981). *De l'information a la connaissance*. Edition Universitaires
- LERBET, G. (1981). *Approche systemique et production de savoir.*, Edition Universitaires
- LERBET, G. (1993). *Système personne et pédagogie*, ESF, Paris
- LEWIS R. (1992). Investigação sobre a Utilização das Novas Tecnologias de Informação. In V. D. Teodoro, e J. C. Freitas (Eds.) *Educação e Computadores* Lisboa, GEP
- LIGHT, P. (1992). Peer Interaction and Computer-based-learning, conferência proferida no 7º Colóquio Psicologia e Educação, ISPA, Nov 1992
- LIGHT, P., MEVARECH, Z. (1992). Cooperative learning with computers: an introduction. In De Corte, E. (Ed) *Learning and Instruction*, 2, (3), 155-159
- LUFT, J. (1968). Introdução à dinâmica de grupos, MORAES editores
- MATOS, J. F. (1992). LOGO na Educação matemática, um estudo sobre concepções e atitudes dos alunos - Tese para obtenção de grau de Doutor apresentada na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- MCDERMOTT, L. C., ROSENQUIST, M. L., VAN ZEE, E. H (1987). Student difficulties in connecting graphs and physics: Exemples from kinematics. *American Journal of Physics*, 55 (6), June
- MCDERMOTT, L. C. (1984). Research on conceptual understanding in mechanics. *Physics Today*, July, 24-32

- MEVARECH, Z. R., KRAMARSKI, B. (1992). How and how much can cooperative logo environments enhance creativity and social relationships? In De Corte, E. (Ed) *Learning and Instruction*, 2, (3), 281-285
- MEVARECH, Z., LIGHT, P. (1992). Peer-based interaction at the computer: looking backward, looking forward. In De Corte, E. (Ed) *Learning and Instruction*, 2, (3), 275-280
- MOREIRA, M. L. A Folha de Cálculo na Educação Matemática, Projecto MINERVA, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa,
- MUCCHIELLI, R. (1983). La Dynamique des Groupes. Les Editions E S F-Entreprise Moderne D'Édition, Paris
- MUGNY, G., DOISE, W. (1978). Socio-cognitive conflict and structure of individual and collective performances, *European Journal of Social Psychology* 8, 181-182
- MUGNY, G., PEREZ, J-P (1988). La psicologia social evolutiva: una disciplina en desarrollo. In Mugny, G. e Perez, J-P (eds), *Psicologia social del desarrollo cognitivo*, Anthropos, Barcelona
- NASTASI, B. K., CLEMENTS, D. H. (1992). Social-cognitive behaviors and higher-order thinking. In educational computer environments, in De Corte, E. (Ed) *Learning and Instruction*, 2, (3), 215-238
- PALINSCAR, A. S., STEVENS, D. D., GAVELEK, J. R. (1989). Collaborating with teachers in the interest of student collaboration. In N. Webb (Ed) *Peer Interaction, Problem Solving, and cognition: multidisciplinary perspectives*, *International Journal of Educational Research*, 13, 1, 41-52
- PAPERT, S. (1981). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. NY: Basic Books
- PATTON, M. Q. (1988). *Qualitative Evaluation Methods*, Beverly Hills, Sage Publication, Inc.

- PEREIRA, O. (1993). A emergência do paradigma americano. In J. Vala e M. B. Monteiro (Coord.) *Psicologia Social*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa
- PERRET-CLERMONT A. N. (1978). Desenvolvimento de inteligência e interacção social, Instituto Piaget, Lisboa
- PERRET-CLERMONT A. N., MUGNY, G. (1985). En guise de conclusion: effets sociologiques et processus didactiques. In G. Mugny (Ed.), *Psychologie sociale du développement cognitif* -.251-261. Berne: Peter Lang
- PIAGET, J. (1972). Problemas de Psicologia genética Publicações D. Quixote, Lisboa
- PONTE, J. (1986). O computador um instrumento de Educação, Lisboa, Texto Editora
- PONTE, J. (1992). Novas Tecnologias numa escola em Mudança, *Conferência Plenária no III Congresso do Projecto MINERVA*, Bragança
- PONTECORVO, C. (1988). Interactions Socio-Conitives et Acquisition des Connaissances en Situation Scolaire: Contextes Théoriques, Bilan et Perspectives, *European Journal of Psychology of Education*, Numero Special, 139-149
- REFORMA EDUCATIVA (1992). Projecto MINERVA - Um projecto avançado para a introdução das Tecnologias de Informação nas escolas do Ensino Básico e Secundário, Ministério da Educação
- ROGERS, C. (1961). *Tornar-se pessoa*. MORAES editores, Lisboa
- ROSNAY, J. (1978). *O Macroscópio, para uma visão global*, Arcádia, Lisboa
- SALOMON, G., GLOBERSON, T. (1989). When teams do not function the way they ought to. In N. Webb (Ed) Peer Interaction, Problem Solving, and cognition: multidisciplinary perspectives, *International Journal of Educational Research*, 13, 1, 89-98

- SARAIVA, M. (1991). O computador na aprendizagem da geometria, uma experiência com alunos do 10º Ano de Escolaridade, - Tese para a obtenção de grau de Mestre na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- SAUNDERS, W. M. (1989). Collaborative writing tasks and peer interaction. In N. Webb (Ed) Peer Interaction, Problem Solving, and cognition: multidisciplinary perspectives, *International Journal of Educational Research*, 13, 1, 101-112
- SHERIF, M. (1947). Influences du groupe sur la formation des normes et des attitudes. In A. Lévy. (ed.) *Psychologie sociale - textes fondamentaux anglais et américains - Tome 1*, Dunod, Paris, (1965)
- STRILEY, J. (1988). Physics for the Rest of Us, *Educational Researcher*. Aug-Set. pp 7-10
- STOLEROFF, A., STOER, S. (1989). Educação, Trabalho, Estado: Questões preliminares sobre a introdução das Novas Tecnologias em Portugal. In *Informa*, Projecto MINERVA, IPP, 1- Abril
- STRILEY J. (1988). Physics for the Rest of Us. *Educational Researcher*. Aug-sept, 7-10
- TEODORO, V. D. (1982) Direct Manipulation of Physical Concepts in a Computerized Exploratory Laboratory. In E. De Corte, M. Linn, H. Mandl e L. Verschaffel (Eds.), *Computer - Based Learning Environments and Problem Solving* (NATO - ASI Series. F: Computer Systems and Sciences). Berlin: Springer-Verlag.
- THORLEY R. N., TREAGUST F. D. (1987). Conflit within dyadic interactions as a stimulant for conceptual change in physics. *International Journal of Science Education* 9, 203-216
- TRAN-THONG (1981). Estádios e conceito de estágio de desenvolvimento da criança na psicologia contemporânea, I e II volumes, Biblioteca das Ciências do Homem, Edições Afrontamento

- TUDGE, J. (1989). When collaboration leads to regression: some negative consequences of socio-cognitive conflict. *European Journal of Social Psychology* **19**,123-138
- UNDERWOOD, J., UNDERWOOD G. (1990). *Computers and Learning. Helping children acquire thinking skills*, Basil Blackwell, Oxford
- VYGOTSKY L. S. (1985). Le problème de l'enseignement et du développement mental à l'âge scolaire. In *Textes de base en psychologie, Vygotsky Aujourd'hui*, Direction de B.Schneuwly et J.P.Bronckart, Delachaux et Niestlé, Paris
- WEBB, N. (1989). Guest editor's preface, in Webb, N.,(Ed) *Peer Interaction, Problem-Solving, and Cognition: Multidisciplinary Perspectives*, *International Journal of Educational Research*, **13**, (1), 5-7

Índice de autores

ANDERSON, A. 43, 45, 145
 ANZIEU, D. 14, 15, 16, 29, 141
 ARGYLE, M. 114, 141
 ARONS, A. B. 48, 141
 ARONSON, E. 26, 144
 BALES, R. 8, 10, 14, 15, 19, 20, 21, 22, 66, 67, 68, 115, 141
 BARBIERI, M. S. 43, 141
 BLAYE, A. 29, 31, 32, 33, 141
 CARUGATI, F. 28, 29, 30, 33, 142
 CLEMENTS, D. H. 42, 43, 147
 COLLINS, A. 141, 142
 CORREIA, J. A. 46, 47, 142
 COSER, L. 28, 142
 COSTA, A. F. 51, 142
 DALZON, C. 31, 32, 33, 142
 DE CORTE, E. 11, 40, 41, 49, 51, 66, 112, 113, 141, 142
 DGEBS 48, 143
 DOISE 29, 30, 31, 142
 DUARTE, F. 47, 143
 ERAUT, M. 44, 45, 143
 FESTINGER, L. 26, 27, 144
 FICHER, G-N 13, 23, 24, 25, 26, 29, 144
 FRAISSE, J. 29, 31, 32, 33, 71, 85, 116, 121, 130, 144
 GILLY, M. 29, 30, 31, 32, 33, 34, 71, 79, 85, 116, 121, 130, 144
 GLOBERSON, T. 38, 148
 HARE, A. P. 22, 141
 HEALY, L. 43, 145
 HEBENSTREIT, J. 49, 145
 HOWE, C. 43, 45, 145
 HOYLES, C. 43, 44, 45, 143
 HUGHES, M. 41, 45, 145
 JESUINO, J. C. 22, 51, 145
 KRAMARSKI, B. 43, 147

LABORDE, C. 37, 145
 LEGROUX, J. 11, 34, 35, 146
 LERBET, G. 11, 34, 35, 146
 LEWIS, R. 41, 146
 LIGHT, P. 41, 42, 43, 45, 141
 LUFT, J. 17, 146
 MACKENZIE, M. 43, 145
 MARTIN, J-Y 14, 15, 16, 29, 141
 MATOS, J. F. 47, 146
 MEVARECH, Z. 42, 43, 146
 MOREIRA, M. L. 47, 147
 MUCCHIELLI, R. 15, 16, 17, 18, 19, 147
 MUGNY, G. 28, 29, 30, 31, 33, 142
 NASTASI, B. K. 43, 147
 PAPERT, S. 39, 147
 PEREEIRA, O. 19, 148
 PEREZ, J-P 29, 30, 142, 144, 147
 PERRET-CLERMONT, A. N. 29, 30, 44, 141, 142, 143, 144, 148
 PIAGET, J. 29, 30, 35, 45, 48, 148
 PONTE, J. 47, 148
 POZZI, S. 43, 145
 REFORMA EDUCATIVA 46, 47, 148
 ROGERS, C. 35, 148
 ROUX, J-P 29, 31, 32, 33, 71, 85, 116, 121, 130, 144
 SALOMON, G. 38, 148
 SARAIVA, M. 47, 149
 SAUNDERS, W. M. 38, 149
 SHERIF, M. 23, 24, 149
 SLATER, P. E. 22, 141
 STRILEY, J. 48, 149
 STOER, S. 46, 142
 STOLEROFF, A. 46, 142, 149
 TEODORO, V. D. 47, 143, 145, 146, 149
 TOLMIE, A. 43, 45, 145
 UNDERWOOD, G. 39, 150
 UNDERWOOD, J. 39, 150
 VYGOTSKY, L. S. 37, 41, 150
 WEBB, N. 38, 147, 148, 149, 150

Índice Temático

- aprendizagem, 2, 10, 11, 23, 33, 34, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 49, 50, 127
 - cooperativa, 38, 42, 43, 44
 - e trabalho de grupo, 11, 20, 37, 41, 44, 139
 - e trabalho de pares, 2, 37, 41, 11, 29, 38, 44, 50, 66, 108, 112, 114, 137
 - progressão da, 114, 137
 - ambiente de, 2, 10, 49, 51, 66, 112, 113
- atitude, 13, 18, 23, 25, 40, 52, 61, 134
 - mudança de, 18, 27
- colaboração
 - tipos de, 32, 42, 43
 - consentida, 32, 76, 85, 97, 116, 121, 129
 - co-construção, 32, 71, 72, 88, 89, 92, 104, 116, 122
 - confrontação com desacordo, 32
 - confrontação contraditória, 32, 79, 101, 107, 116, 130
- conflito(s), 24, 27, 28, 29, 30, 43
 - sócio cognitivo, 11, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 79, 116, 142
 - social, 28
 - funções dos, 28
 - papel do, 30
- dissonância cognitiva, 11, 26, 27, 28
 - teoria da, 11, 26
- grupo(s)
 - dinâmica de, 10, 15, 16, 17, 19, 146
 - papel no, 22, 44, 69, 70, 75, 79, 83, 85, 86, 90, 93, 104, 107, 115, 121, 123, 130

influência social nos, 23, 25, 28
e meios computacionais, 40, 42, 43, 44, 45, 50, 58
e normas, 14, 23, 24, 25, 28, 29
e conformismo, 25, 26

interacções

análise dos processos de, 20
classificação (sistema de categorias), 20, 21, 66, 68, 82, 94
de pares, 29, 31, 32, 37, 38, 41, 43, 44, 45
papel das, 31, 33, 42, 44

líder, 22

afectivo e instrumental, 69, 70, 75, 79, 83, 84, 85, 86, 90, 93, 104,
107, 115, 121, 123, 130

matrizes Progressivas de Raven, 52, 53, 54, 55, 57, 61, 63, 64

papel

diferenciação de, 20

pares

constituição dos, 11, 45, 50, 55, 113
interacção de, 29, 31, 32, 37, 38, 43, 44, 67, 113
trabalho de, 41, 43
e meios computacionais, 41, 43, 134, 138

psicologia

social, 13, 23, 28
social cognitiva, 28, 29
perspectiva estruturalista, 29, 30
perspectiva processual, 11, 30, 31

relação

dinâmica da, 55, 66, 114, 115, 117, 120, 124, 127, 128, 131, 137,
138, 139
com o computador, 108, 109, 110, 111

resolução de problemas, 20, 21, 22, 29, 30, 31, 42, 44, 67

satisfação, 14, 50, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 118, 119, 127, 131, 133,
138

teste IGV, 52, 53, 54, 55, 57, 60, 61, 63, 64, 65, 112, 114, 120, 128

ANEXO 1

Inquérito destinado a alunos

INQUÉRITO DESTINADO A ALUNOS

Este inquérito faz parte de um trabalho de investigação que tem por objectivo saber qual a sua atitude face ao computador.

NOME		
TURMA	ANO	DATA DE NASCIMENTO

- | | SIM | NÃO |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 Tem computador em casa? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Que computador é? | | |

Se respondeu SIM à questão 1, responda à questão 2 e seguintes.

Se respondeu NÃO à questão 1, passe logo para a questão 3.

- 2** Qual a frequência com que utiliza o computador em casa?
(Escolha apenas uma resposta)

- | | |
|--|--------------------------|
| Nunca utilizo | <input type="checkbox"/> |
| Utilizei apenas algumas (poucas) vezes | <input type="checkbox"/> |
| Utilizo regularmente | <input type="checkbox"/> |
| Utilizo diariamente | <input type="checkbox"/> |

3 Qual a frequência com que utiliza o computador na escola?

(Escolha apenas uma resposta)

- Nunca utilizei ☐
- Utilizei apenas algumas (poucas) vezes ☐
- Utilizo regularmente ☐
- Utilizo muito frequentemente ☐

4 No caso de já ter utilizado computador, em qual (ou quais) das seguintes situações o utilizou? **(Pode indicar mais do que uma resposta).**

- Para fazer programas ☐
- Para fazer desenhos gráficos ☐
- Como folha de cálculo ☐
- Como processador de texto ☐
- Com programas de ensino ☐
- Para jogos ☐
- Outros ☐

Quais?

5 Escolha uma frase que melhor corresponda à sua atitude face aos computadores. **(Escolha apenas uma)**

- Não tenho interesse pelos computadores ☐
- Tenho algum interesse pelos computadores ☐
- Tenho muito interesse pelos computadores ☐

Muito obrigado pela sua colaboração

Cremilde Ribeiro

ANEXO 2

O TESTE IGV

Teste IGV

Interpretação semi-quantitativa de gráficos e variações

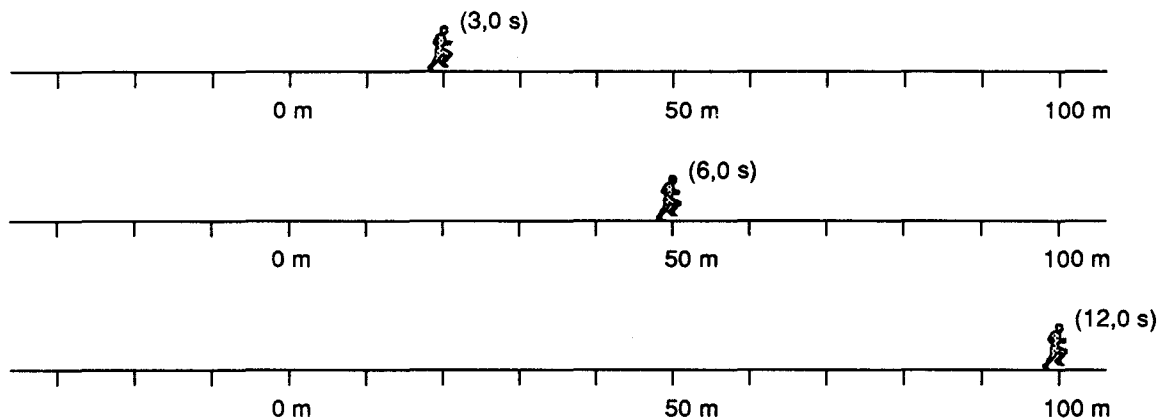
Instruções:

- 1 Este teste destina-se a avaliar a capacidade de interpretação de representações gráficas e consta de 20 questões de escolha múltipla.
- 2 Leia com atenção cada questão e responda com o máximo cuidado. Não responda ao acaso.
- 3 Não faça qualquer notação ou marca neste caderno.
- 4 Escolha a melhor resposta para cada questão. Utilize a FOLHA DE RESPOSTAS, indicando para cada questão a letra correspondente à resposta que seleccionou.
- 5 Caso queira alterar a resposta, risque com uma cruz e escreva a nova resposta.
- 6 Em cada questão há sempre uma única alternativa que está correcta ou que corresponde à *melhor* resposta.

Muito obrigado pela sua colaboração.

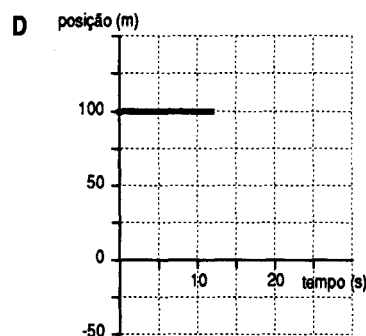
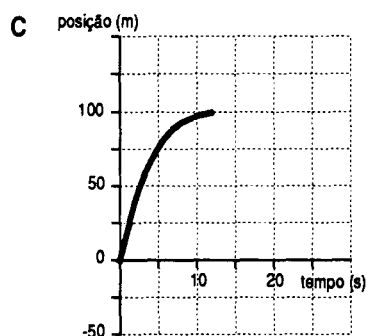
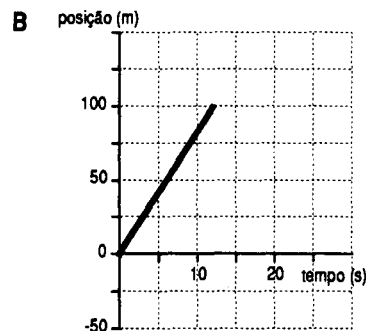
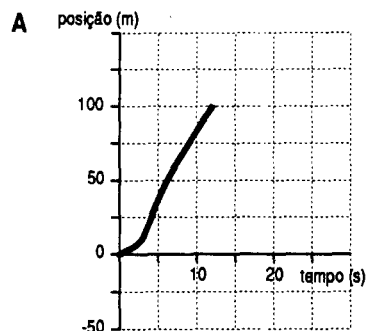
Questões 1 a 5

Os esquemas seguintes mostram a posição de um atleta ao fim de diversos intervalos de tempo (assinalados entre parêntesis), após ter iniciado uma corrida, na posição 0 m:



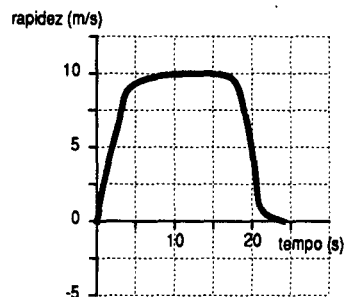
- 1 Qual é a posição do atleta ao fim de 6,0 s?
 - A 20 m
 - B 30 m
 - C 40 m
 - D 50 m
- 2 Quanto tempo demorou o atleta a atingir a posição 20 m?
 - A 2,0 s
 - B 3,0 s
 - C 4,0 s
 - D 6,0 s
- 3 Qual dos seguintes valores é provável que seja a posição do atleta ao fim de 5,0 s?
 - A 22 m
 - B 32 m
 - C 42 m
 - D 52 m
- 4 Em qual dos seguintes intervalos o atleta correu mais depressa?
 - A De 0,0 s a 3,0 s
 - B De 3,0 s a 6,0 s
 - C De 6,0 s a 12,0 s
 - D Não há dados suficientes para responder a esta questão

5 Qual dos seguintes gráficos *melhor* descreve a *posição do atleta* em função do tempo?



Questões 6 a 7

O gráfico ao lado mostra a *rapidez* com que um atleta se desloca ao longo de uma linha recta, durante um certo intervalo de tempo.



6 Em qual dos seguintes instantes o atleta está a aumentar de rapidez?

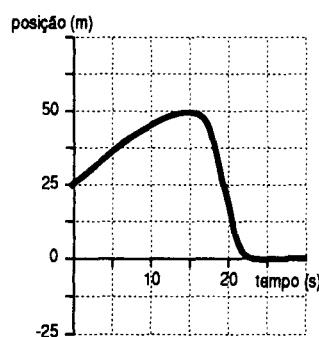
- A 5,0 s
- B 7,0 s
- C 10,0 s
- D 13,0 s

7 Em qual dos seguintes intervalos de tempo o atleta corre com velocidade constante?

- A De 0,0 s a 5,0 s
- B De 5,0 s a 10,0 s
- C De 10,0 s a 15,0 s
- D De 15,0 s a 20,0 s

Questões 8 a 12

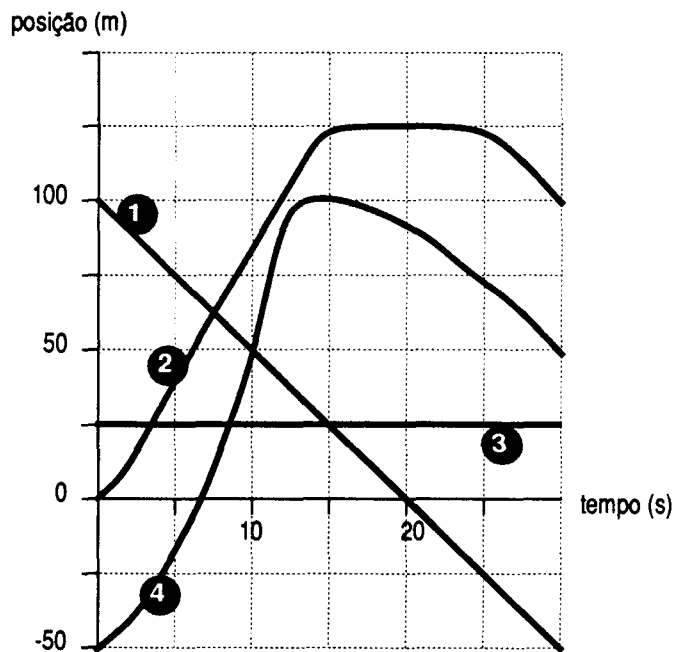
Considere o seguinte gráfico que representa a posição de uma pessoa que se move em linha recta na horizontal, tendo-se atribuído o sentido positivo da recta para o lado direito e escolhido uma origem.



- 8 Qual é a posição da pessoa ao fim de 15 s?
- A 15 m
 - B 25 m
 - C 30 m
 - D 50 m
- 9 Em qual dos seguintes instantes a pessoa está a andar para a esquerda?
- A 5 s
 - B 10 s
 - C 15 s
 - D 20 s
- 10 Em qual dos seguintes instantes a pessoa vai mais depressa?
- A 5 s
 - B 10 s
 - C 15 s
 - D 20 s
- 11 Em qual dos seguintes instantes a pessoa está parada?
- A 5 s
 - B 10 s
 - C 15 s
 - D 20 s
- 12 Qual das seguintes frases melhor descreve o movimento dessa pessoa?
- A Andou no sentido positivo durante cerca de 15 s e depois foi rapidamente para a esquerda até parar na origem da recta
 - B Andou rapidamente no sentido positivo da recta e depois voltou mais lentamente até à origem da recta
 - C Andou para a direita e depois voltou para trás, parando na origem da recta
 - D Andou para cima e depois para baixo

Questões 13 a 17

O gráfico seguinte traduz a posição de quatro pessoas (designadas por 1, 2, 3 e 4) que “correm” sobre uma mesma recta horizontal, em que se definiu como sentido positivo o sentido para a direita.



13 Qual das pessoas está a correr mais depressa no instante 10,0 s?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4

14 Qual das pessoas esteve mais tempo parada?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4

15 As pessoas 1 e 4 cruzam-se no instante

- A 5,0 s
- B 10, s
- C 50,0 s
- D 100,0 s

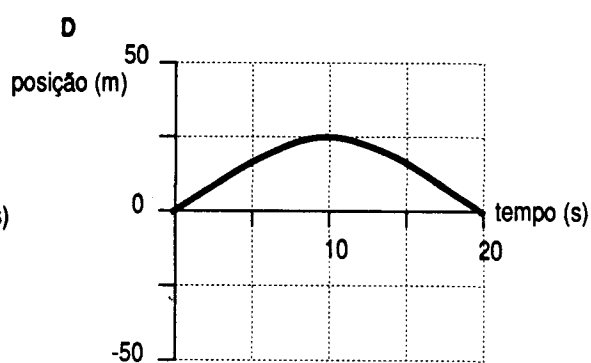
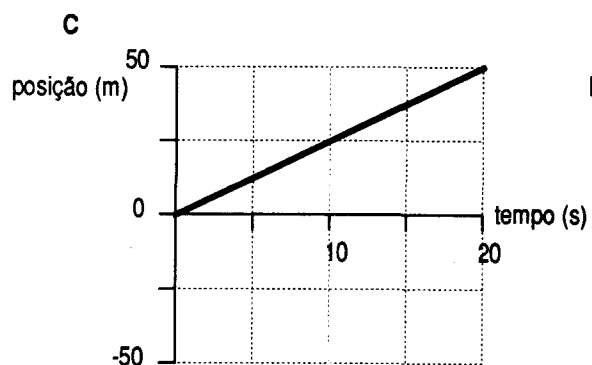
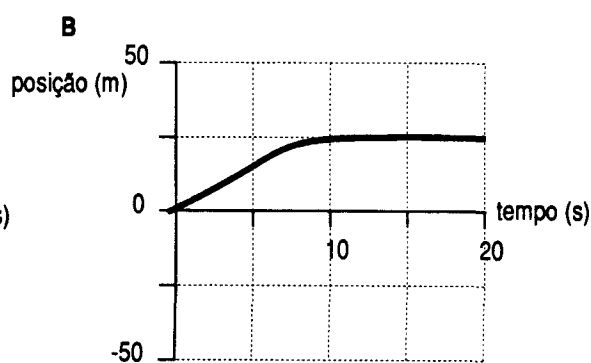
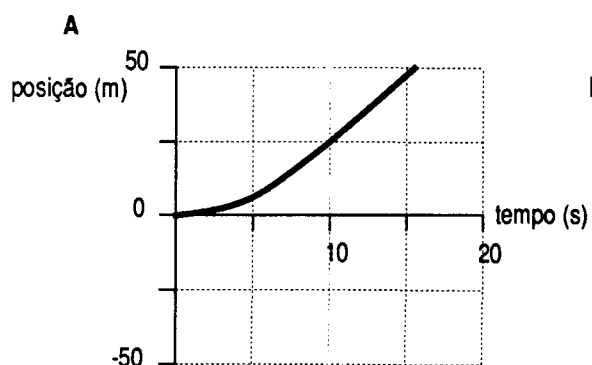
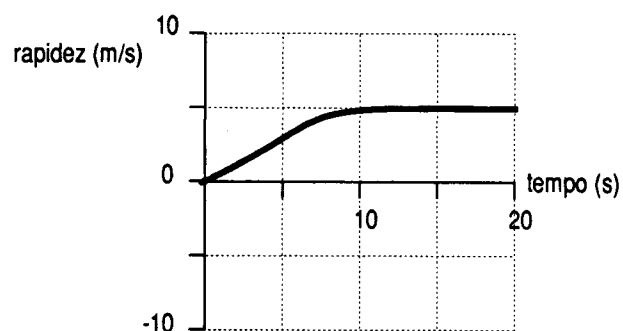
16 Qual das pessoas tem velocidade igual a 0 no instante 25,0 s?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4

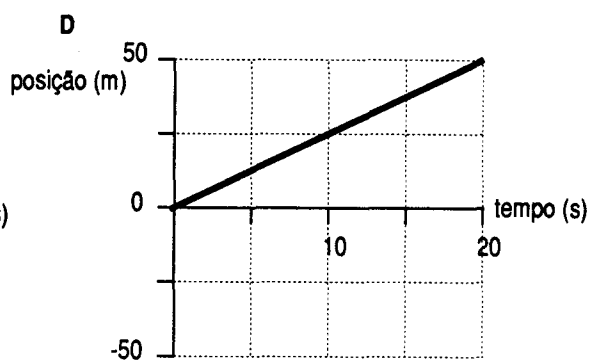
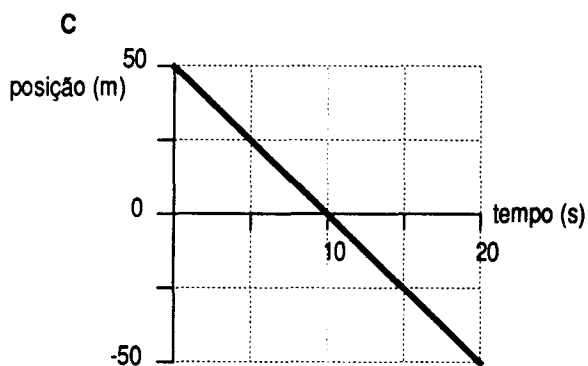
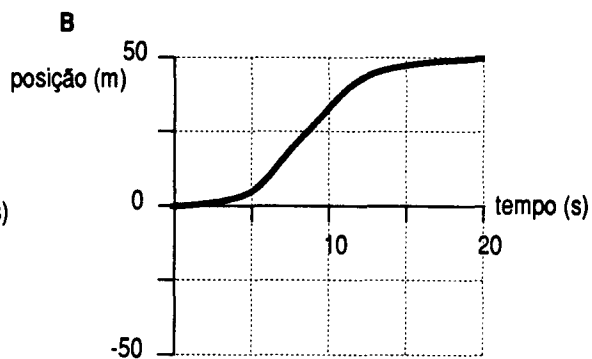
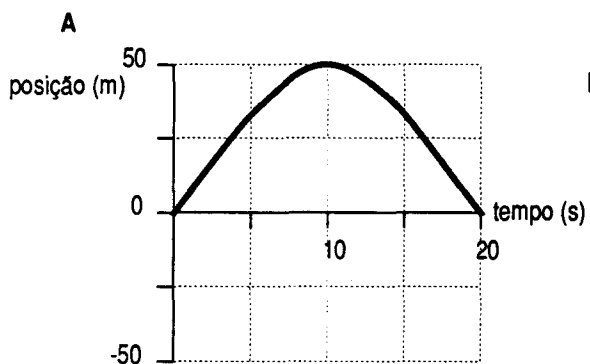
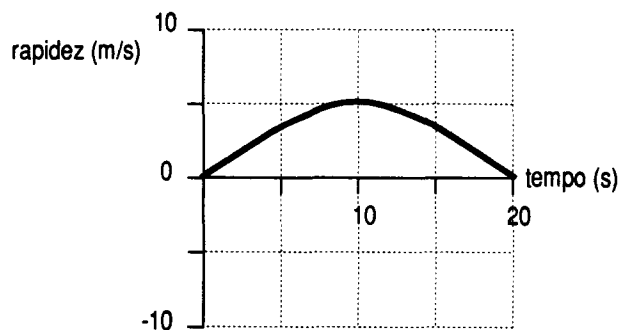
17 Qual das pessoas está a andar para a esquerda no instante 10,0 s?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4

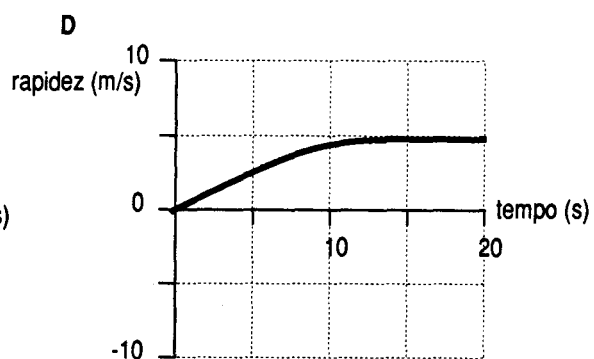
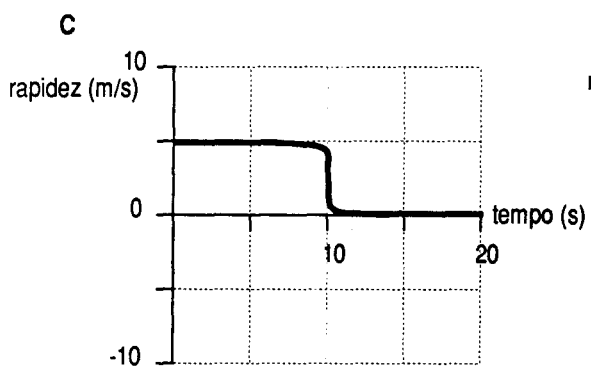
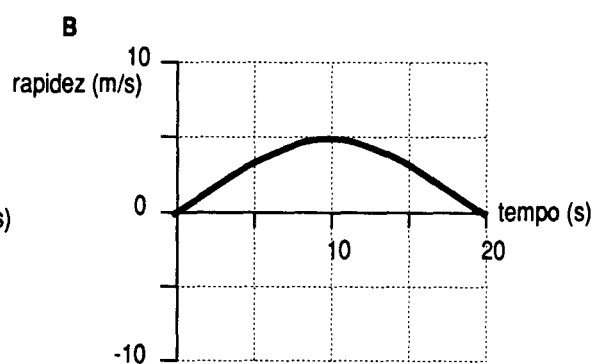
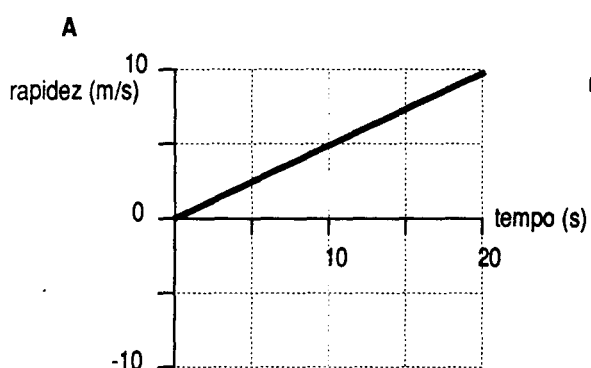
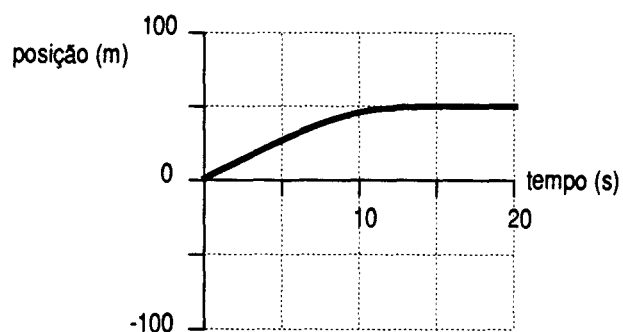
- 18 Considere o gráfico ao lado que traduz a *rapidez de um atleta em função do tempo*, referente a um atleta que corre na horizontal, segundo uma recta que tem sentido positivo para a direita. Qual dos seguintes gráficos melhor descreve a *posição do atleta em função do tempo*?



19 Considere o gráfico ao lado que traduz a *rapidez de um atleta em função do tempo*, referente a um atleta que corre na horizontal, segundo uma recta que tem sentido positivo para a direita. Qual dos seguintes gráficos melhor descreve a *posição do atleta em função do tempo*?



- 20 Considere o gráfico *posição-tempo* que se apresenta ao lado, referente a um atleta que corre na horizontal, segundo uma recta que tem sentido positivo para a direita. Qual dos seguintes gráficos melhor descreve a *rapidez do atleta em função do tempo*?



ANEXO 3

Fichas de trabalho utilizadas na sala de aula sem a utilização do computador

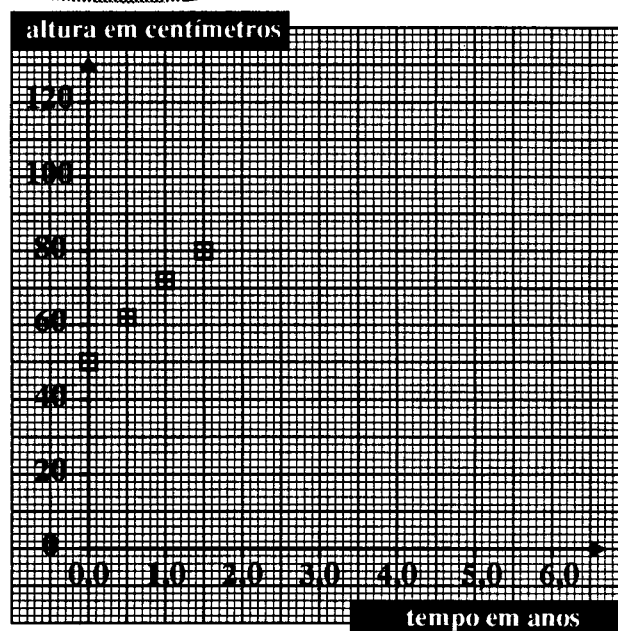
Vamos fazer um gráfico...

O pai do João registou a altura do filho desde o nascimento até ao dia em que ele fez 6 anos. Esses registos encontram-se na tabela abaixo.

Completa o gráfico da altura do João *em função* da idade do João...



Idade (anos)	Altura (cm)
0,0	50
0,5	62
1,0	72
1,5	80
2,0	87
2,5	93
3,0	98
3,5	103
4,0	108
4,5	112
5,0	116
5,5	120
6,0	124



Sobre a construção do gráfico:

- 1 Quanto vale, em anos, cada milímetro na escala horizontal?
- 2 E quanto vale cada milímetro na escala vertical?

Para pensar:

Como se poderá saber quando é que o João cresceu mais rapidamente? Será que se pode “ver” isso directamente no gráfico? Será que podemos fazer um gráfico da rapidez de crescimento do João?

Discute estas questões com os teus colegas?

Vamos fazer um gráfico... da rapidez de variação da altura do João

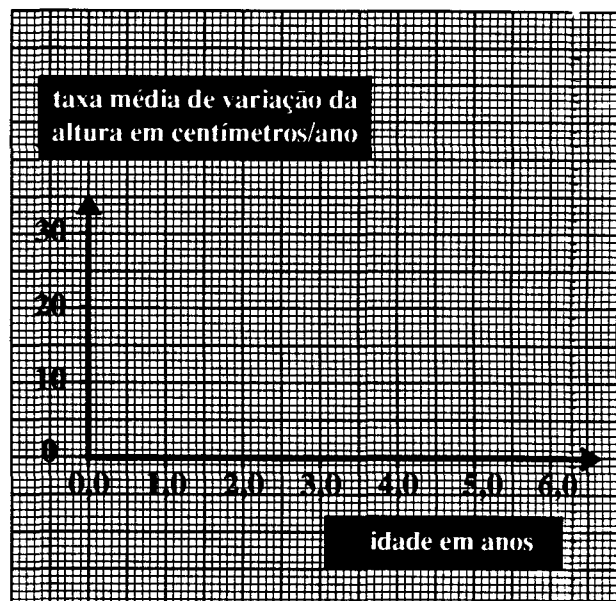
À tabela abaixo, que reproduz a tabela da altura do João *em função* da idade, acrescentaram-se duas colunas: a **taxa média da variação da altura** — isto é — o quociente entre a variação de altura e o tempo correspondente.

Completa o quadro.

Faz o gráfico da taxa média de variação da altura em função do tempo.



Idade (anos)	Altura (cm)	Variação da altura (m)	Taxa média de variação da altura
0,0	50	_____	_____
0,5	62	$62 - 50 = 12$	$\frac{12 \text{ cm}}{0,5 \text{ ano}} = 24 \text{ cm/ano}$
1,0	72	$72 - 62 = 10$	$\frac{10 \text{ cm}}{0,5 \text{ ano}} = 20 \text{ cm/ano}$
1,5	80
2,0	87
2,5	93
3,0	98	$098 - 093 = 5$	$\frac{5 \text{ cm}}{0,5 \text{ ano}} = 10 \text{ cm/ano}$
3,5	03	$103 - 098 = 5$	$\frac{5 \text{ cm}}{0,5 \text{ ano}} = 10 \text{ cm/ano}$
4,0	108	$108 - 103 = 5$	$\frac{5 \text{ cm}}{0,5 \text{ ano}} = \dots$
4,5	112	$112 - 108 = 4$	$\frac{4 \text{ cm}}{0,5 \text{ ano}} = 8 \text{ cm/ano}$
5,0	116	$116 - 112 = 4$	$\frac{4 \text{ cm}}{0,5 \text{ ano}} = 8 \text{ cm/ano}$
5,5	120	$120 - 116 = 4$	$\frac{4 \text{ cm}}{0,5 \text{ ano}} = \dots$
6,0	124	$124 - 120 = 4$	$\frac{4 \text{ cm}}{0,5 \text{ ano}} = \dots$

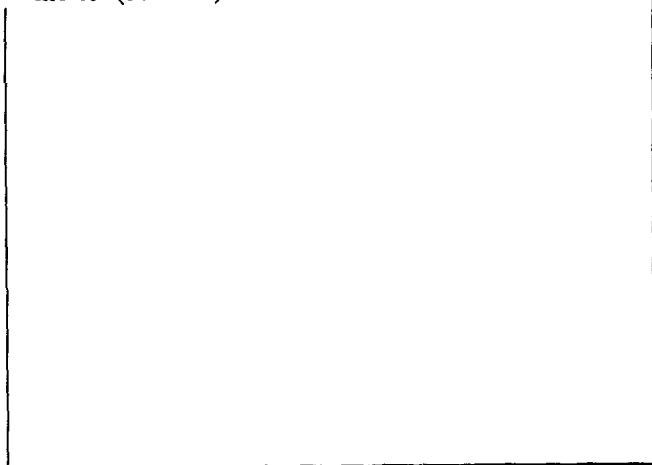


Descreve por palavras o gráfico acima:

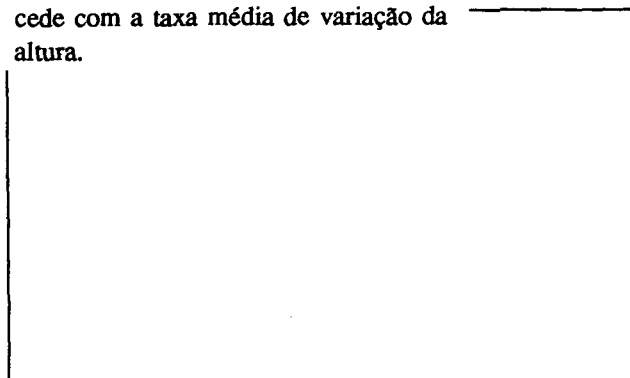
Que significa afirmar que “a taxa média de variação de altura” é 24 cm/ano nos primeiros 6 meses de vida do João?

Vamos esboçar o gráfico da “história de vida da altura” do João...

Descreve o que sucede com a altura do João até ele morrer (coitado!)...

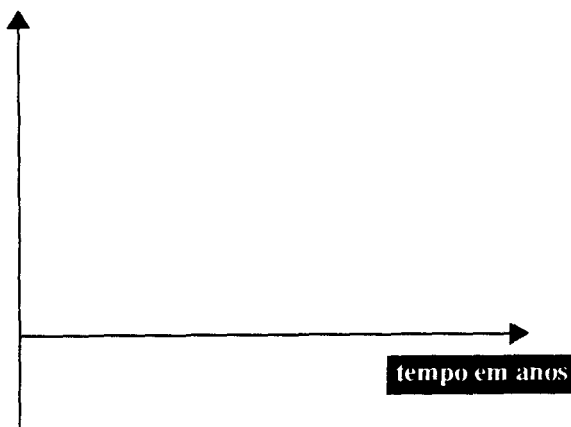


Já agora, descreve também o que sucede com a taxa média de variação da altura.



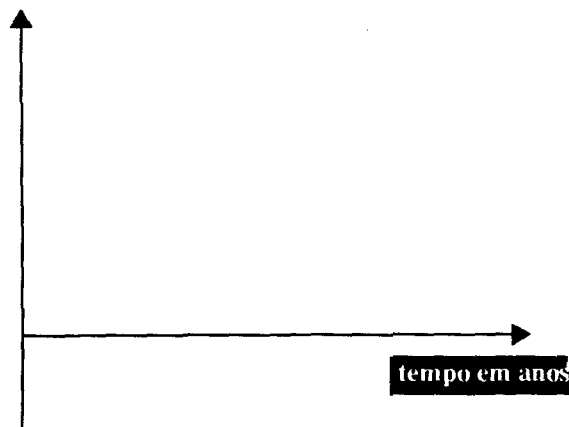
Faz um esboço do gráfico da altura do João *em função* da idade.

altura em centímetros



Faz um esboço do gráfico da taxa média de variação da altura *em função* da idade.

taxa média da variação da altura em centímetros




ANEXO 4

Fichas de trabalho utilizadas na sala de aula com a utilização do computador

É o que vão tentar investigar.

para a direita...

ou para a esquerda...

depressa... 

...ou devagar...

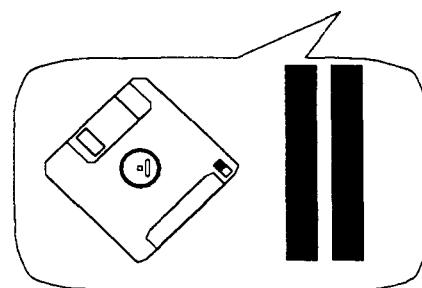
Esconder

- [illegible]

Posição em função do tempo

- 4

Correr para a esquerda e correr para a direita...



Na actividade anterior movimentaram o atleta sempre para a direita. Procedam agora de modo que o atleta, parta do ponto 0, se desloque para a direita durante algum tempo, e depois se desloque para a esquerda também durante algum tempo.

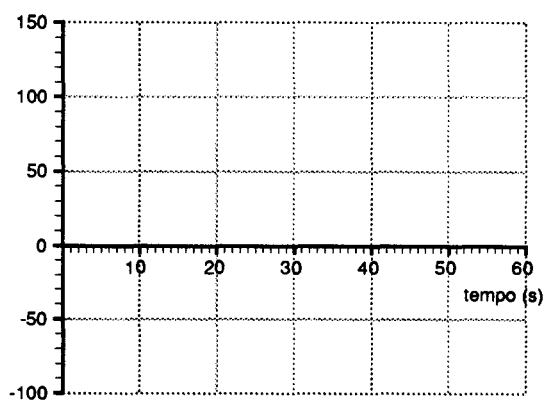
NOTA: sempre que queiram fazer com que o atleta mude o sentido do movimento, devem fazer com que ele pare, pelo que ele deve andar cada vez mais devagar.

- 1 Antes de começarem a simulação, escondam os gráficos.
- 2 Simulem situações de modo que o atleta corra nos dois sentidos. Traduzam por escrito o movimento do atleta.

Esconder

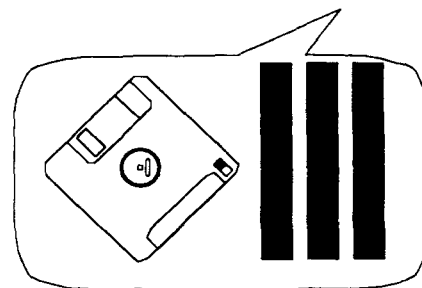
- 3 Repitam o movimento e esboçam o gráfico da posição que o atleta tem em função do tempo.

Posição em função do tempo



- 4 Comparem o gráfico que esboçaram com o gráfico que o computador traçou.

Uma corrida a dois...



- 1 Antes de começarem a simulação, escondam os gráficos.
- 2 Simulem agora o movimento de dois atletas, A e B, que se movem do seguinte modo:

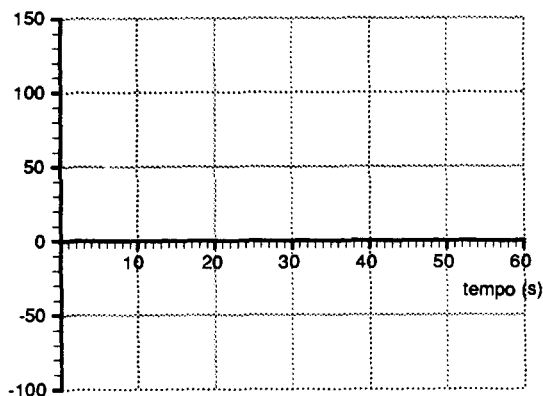
Esconder

Atleta A Parte da posição 0 e desloca-se para a direita cada vez mais depressa e ao fim de 20 segundos deixem-no deslocar sempre com a mesma rapidez.

Atleta B Parte da posição 50 e desloca-se para a direita cada vez mais depressa e ao fim de 20 segundos deixem-no deslocar sempre com a mesma rapidez.

- 3 Esbocem os gráficos da posição em função do tempo para os dois atletas

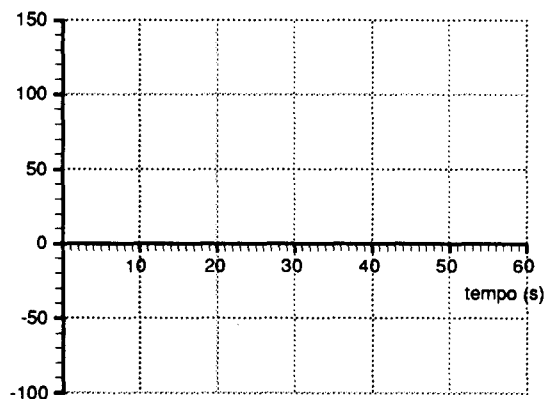
Posição em função do tempo



- 4 Verifiquem se o gráfico que traçaram está de acordo com aquele que o computador traça.

- 5 Simulem o movimento de um dos atletas de tal modo que ele parta do ponto 0, se desloque para a esquerda durante algum tempo e que depois se desloque para a direita, durante algum tempo até parar.
- 6 Esbocem o gráfico da posição em função do tempo para o movimento anterior.

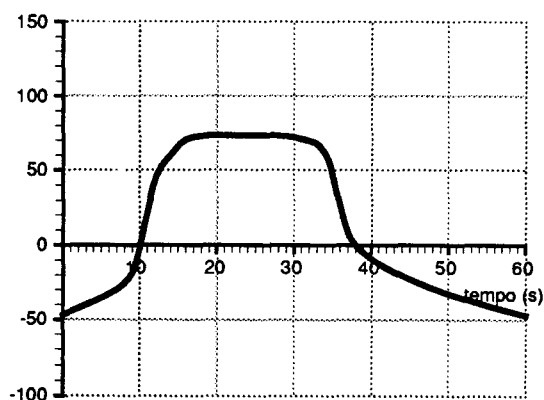
Posição em função do tempo



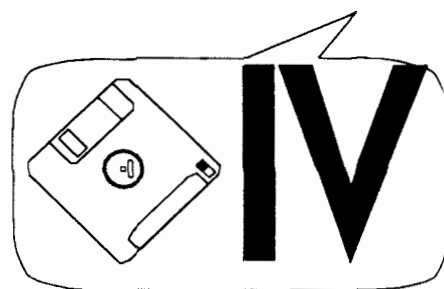
- 7 Verifiquem se o gráfico que esboçaram está de acordo com o traçado pelo computador.
- 8 Com base no gráfico traçado pelo computador, descrevam o mais rigorosamente possível o movimento do atleta, indicando o instante em que o atleta inverteu o sentido do movimento e o instante em que parou, bem como a posição que ocupava nesses instantes.

- 9 Olhe atentamente para o gráfico seguinte. Descrevam por palavras vossas a que situação diz respeito e façam uma simulação que esteja de acordo com essa descrição.

Posição em função do tempo



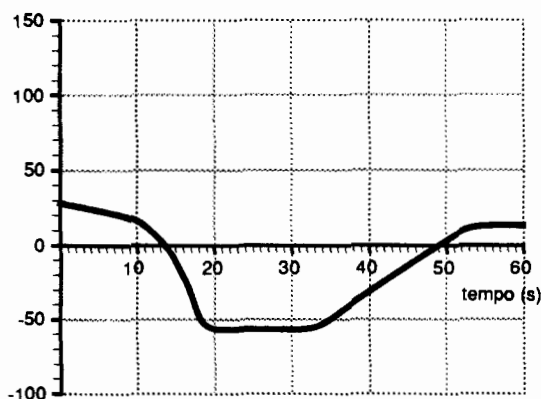
Que história conta um gráfico?



- 1 Antes de começarem a simulação, escondam o gráfico Taxa de variação da posição.
- 2 Coloquem o atleta A na posição 50 e, na janela Posição em função do tempo, esbocem com o rato o gráfico ao lado.
- 3 Descrevam o movimento do atleta A correspondente ao gráfico traçado, indicando qual é o sentido em que ele se está a deslocar, quando anda mais depressa ou mais devagar, quando para, etc.

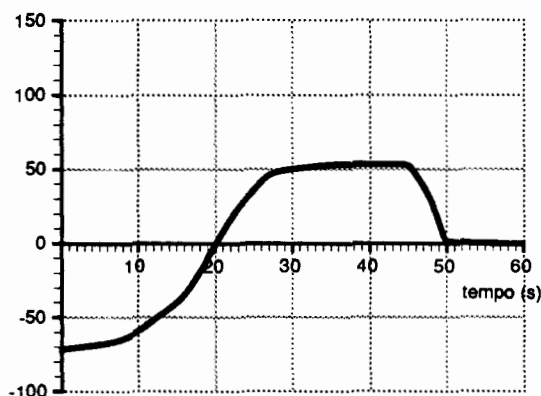
Esconder

Posição em função do tempo



- 4 Escondam a janela onde se desloca o atleta, e tracem na janela da Posição em função do tempo um gráfico semelhante ao que se encontra ao lado.
- 5 Descrevam o movimento do atleta que corresponde à representação gráfica anterior. Não se esquecendo de indicarem de onde partiu o atleta, em que sentido se deslocou, quando se deslocou mais rapidamente, etc.

Posição em função do tempo



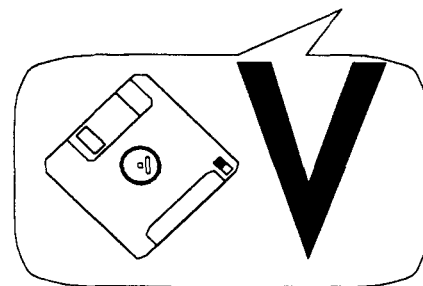
Variar ou não variar... ...eis a questão!

Na descrição que fizeram do movimento do atleta na actividade anterior, certamente verificaram que por vezes o atleta se deslocava mais *rapidamente* do que outras. Houve também casos em que o atleta esteve parado durante algum tempo.

Vamos supor que o atleta se deslocou da seguinte forma:

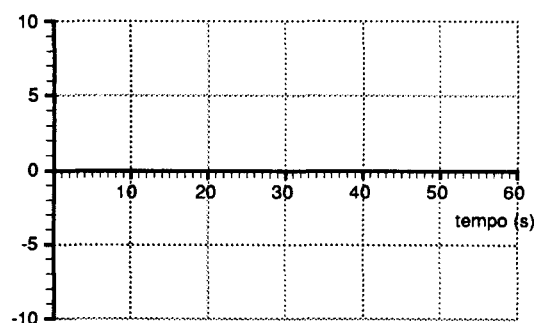
- iniciou o movimento da esquerda para a direita, deslocando-se cada vez mais rapidamente, até ao instante 10 segundos;
- a partir do instante 10 segundos deslocou-se com a mesma rapidez durante mais 15 segundos;
- a partir do instante 25 o atleta começou a deslocar-se cada vez mais devagar até ficar parado a partir do instante 35 segundos.

- 1 Esbocem ao lado o gráfico da Taxa de Variação da Posição ou seja o gráfico da rapidez com que varia a posição que o atleta vai tendo ao longo do tempo.
- 2 Escondam a janela Posição em função do tempo.
- 3 Tracem com o rato o gráfico que esboçaram na janela Taxa de variação da posição.
- 4 Verifiquem se o atleta se movimenta como foi descrito acima.
- 5 Escondam a janela onde se processa a corrida do atleta.
- 6 Esbocem o gráfico ao lado na janela Taxa de Variação da Posição:
- 7 Descrevam a corrida do atleta.
- 8 Verifiquem, se a descrição que fizeram está correcta.

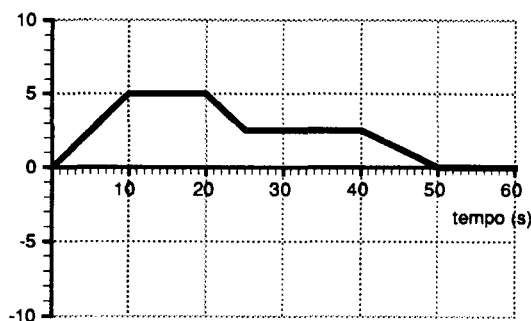


Esconder

Taxa de Variação da Posição



Taxa de Variação da Posição



ANEXO 5

Problema colocado na sessão videogravada



Nadando mais depressa e mais devagar...ou com velocidade constante?

A Cristina faz parte de uma equipa de natação e faz periodicamente treinos. Acompanhem um dos treinos da Cristina.

Para se saber se o tempo que demora a fazer a prova está a melhorar, registaram-se na tabela em baixo os tempos de 5 em 5 metros. Os resultados foram os seguintes:

Tempo (s)	Distância percorrida (m)
0,0	0,0
2,5	5,0
5,5	10,0
11,0	15,0
16,0	20,0
22,0	25,0
26,5	30,0
32,0	35,0
39,5	40,0
47,5	45,0
56,0	50,0

Utilizem a Folha de Cálculo para responderem às seguintes questões:

Questão 1

Será que a Cristina nadou com uma rapidez constante? Justifiquem a vossa resposta.

Questão 2

Se a Cristina não nadou com uma rapidez constante, em que parte da corrida ela nadou mais depressa? E mais devagar?

NOTA: Acompanhem a explicação com os gráficos que acharem necessários e que a Folha de Cálculo vos permite traçar. Indiquem entre que instantes ela nadou mais depressa ou mais devagar. Justifiquem a vossa resposta.

Não se esqueçam de gravar o que fizerem.

Folha de respostas

Podem utilizar esta folha para escreverem as respostas às questões postas, fazerem esboços de gráficos, etc.